

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÁ



Katedra textilných technológií

Študijný program: N 3106 Textilné inžinierstvo

Študijný odbor: textilná technológia

Bc. Nikola Čaprnková

Analýza priečnych rezov tkanín vyrobených zo skaných priadzí

The analysis of the textile fabric's cross cuts made out of a folded yarn

Vedúca práce: Ing. Brigita Kolčavová Sirková, Ph.D.

Konzultantka: Ing. Iva Mertová

Rozsah práce: 110

Počet strán: 62

Počet obrázkov: 54

Počet tabuliek: 27

Počet prameňov: 17

Počet príloh: 2

Pod'akovanie

Touto cestou by som chcela poďakovať vedúcej mojej diplomovej práce Ing. Brigitte Kolčavovej Sirkovej, Ph.D. za jej čas, odborné vedenie a cenné rady. Špeciálne by som chcela poďakovať Ing. Ivě Mertové, ktorá sa mi počas celej doby venovala, za jej podporu a cenné pripomienky a jej vzácny čas. Ďalej ďakujem Katedre textilných technológií za umožnenie a pomoc pri tvorbe vzorkov. Moje „veľké ďakujem“ patrí mojej rodine, ktorá ma psychicky i finančne podporovala a držala so mnou po celú dobu štúdia. Taktiež ďakujem svojmu priateľovi Amirovi za psychickú podporu.

Prehlásenie

Bola som oboznámená s tým, že na moju diplomovú prácu sa plne vzťahuje zákon č. 121/2000 Zb. o práve autorskom, špeciálne § 60 – školské dielo.

Beriem na vedomie, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mojich autorských práv užitím mojej diplomovej práce pre vnútornú potrebu TUL.

Ak poskytnem diplomovú prácu alebo ak poskytnem licenciu k jej využitiu, som si vedomá povinnosti informovať o tejto skutočnosti TUL; v tomto prípade má TUL právo odo mňa požadovať náhradu nákladov, ktoré vynaložila na vytvorenie diela, až do jej skutočnej výšky.

Diplomovú prácu som vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry a na základe konzultácii s vedúcim diplomovej práce.

Autor: Bc. Nikola Čaprnková

Podpis:

.....

Adresa: M. R. Štefánika 20/40
972 23, Dolné Vestenice
Slovenská Republika

Dátum: 29.4.2007

Anotácia

Témou diplomovej práce je na základe rozsiahleho experimentu na zmesových tkaninách v plátnovej väzbe s rôznou dostavou útku preskúmať vplyv rôzneho zmesového podielu priadze a konštrukčných parametrov tkanín na deformáciu skanej a jednoduchej priadze vo väznom bode tkaniny. Tieto experimentálne výsledky sú porovnávané s hodnotami zistenými teoreticky. Príspevkom experimentálnej časti je aj subjektívny názor na náročnosť časovú a náročnosť uskutočnenia každého postupu, ktorý bol použitý pri získavaní experimentálnych dát.

Literárna rešerš je zameraná na možnosti popisu priečných rezov tkanín a metódy analýzy priečných rezov tkanín. Jej súčasťou je aj popis základných parametrov štruktúry plošných textílií – tkanín.

Annotation

The theme of the diploma work is based on extensive experimentation on a mixture in a plain weave with a varied weft thread in order to check up the impact on a mixture's different portion and constructional parameters of a textile fabric on a deformity of a folded yarn and single-ply yarn in a weaver point of a textile fabric. These experimental results are being compared with theoretically established values. The contribution of an experimental part is also a subjective view on time-effortfulness and a strenuousness realization of each method which were used for gaining experimental data.

Literal summary is focused on the opportunity for a description of a textile fabrics' cross cuts and methods of analysis of textile fabrics' cross cuts. It also contains a description of basic polymers of areal fabric's structure – textile fabric's structure.

Obsah

1	ÚVOD	9
2	REŠERŠNÁ ČASŤ	10
2.1	POPIS DÍŽKOVEJ TEXTÍLIE – VLÁKNO – PRIADZA	11
2.2	ZÁKLADNÉ PARAMETRE ŠTRUKTÚRY PLOŠNÝCH TEXTÍLIÍ- TKANÍN	17
2.2.1	DOSTAVA OSNOVY A ÚTKU	20
2.2.2	PLOŠNÁ HMOTNOSŤ TKANINY	20
2.2.3	ZOTKANIE NITÍ V TKANINE	21
2.2.4	LINEÁRNE ZAPLNENIE VÁZNEJ BUNKY	21
2.3	NÁHRADY PRIEREZU PRIADZE V TKANINE	22
2.3.1	GEOMETRICKÉ HYPOTÉZY [6]	26
3	EXPERIMENTÁLNA ČASŤ	28
3.1	POPIS HODNOTENÝCH TKANÍN	28
3.2	POUŽITÉ METÓDY K MERANIU TKANÍN, ICH ZHODNOTENIE A VYHODNOTENIE VYKONANÉHO EXPERIMENTU	29
3.2.1	ZISŤOVANIA GEOMETRICKÝCH PARAMETROV VNÚTORNEJ ŠTRUKTÚRY TKANINY	29
3.2.2	TVAR PRIEČNEHO REZU PRIADZE V TKANINE	31
3.2.3	APROXIMÁCIA PRIEREZU PRIADZE V TKANINE	33
3.2.4	SPLOŠTENIE OSNOVY A ÚTKU VO VÁZNEJ VLNE	43
3.2.5	ANALÝZA PRIEČNYCH REZOV TKANINY	44
3.2.6	DOSTAVA OSNOVY A ÚTKU	52
3.2.7	PLOŠNÁ HMOTNOSŤ TKANINY	55
3.2.8	ZOTKANIE NITÍ V TKANINE	57
4	ZÁVER	59
5	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	60
6	ZOZNAM PRÍLOH	62

Zoznam použitých skratiek a symbolov

skratka,

symbol:	jednotka:	popis:
am	[$\text{ktex}^{2/3}/\text{m}$]	Phrixov zákrutový koeficient
a_o, a_u	[mm]	rozšírenie osnovnej, útkovej priadze
b_o, b_u	[mm]	stlačenie osnovnej, útkovej priadze
A, B	[m]	veľkosť roztečí osnovy, útku
CO		bavlna
d	[m]	priemer priadze
d_e	[mm]	ekvivalentný priemer vlákna
d_s	[m]	stredný priemer z oboch sústav nití v tkanine
d₁, d₂	[m]	efektný priemer osnovných a útkových nití v tkanine
D_o, D_u	[pn/10 cm]	dostava osnovy, útku
D_s	[mm]	substančný priemer priadze
F_{pr}	[N]	absolútna pevnosť priadze v ťahu
l	[m]	dĺžka jednoduchej priadze
l_{pr}	[km]	dĺžka priadze
l_s	[m]	dĺžka skanej priadze
l_v	[km]	dĺžka vlákna
L	[mm]	obvod kruhu
L_{def.priadze}	[mm]	obvod deformovanej priadze
L_{elipsa}	[mm]	obvod elipsy
L_{kemp}	[mm]	obvod kempovho prierezu
L_o, L_u	[mm]	dĺžka osnovnej, útkovej nite v tkanine
L_{pr-k}	[mm]	konečná dĺžka priadze po natiahnutí
L_{pr-p}	[mm]	počiatočná dĺžka priadze (upínacia dĺžka)
L_{šošovka}	[mm]	obvod šošovky
L_{vztk}	[mm]	dĺžka vzorku tkaniny v smere osnovy
m	[g]	hmotnosť jednoduchej priadze
m_{pr}	[g]	hmotnosť priadze
m_s	[g]	hmotnosť skanej priadze
m_v	[g]	hmotnosť vlákna
M₁	[g/bm]	hmotnosť bežného metru tkaniny
M₂, M₃	[g/m ²]	plošná hmotnosť tkaniny
n	[1]	počet jednoduchých priadzí
n_i	[1]	počet jednoduchých priadzí tvoriacich priadzu družení (event. skanú)
n_j	[1]	počet jednoduchých priadzí v priadzi skanej
n_o	[1/m]	počet otáčok
P_{pr}	[N/tex]	pomerná pevnosť priadze v ťahu
POP		polypropylén
s	[mm ²]	plocha priečneho rezu vlákna
S_o, S_u	[%]	zotkanie osnovnej, útkovej nite

S	$[\text{mm}^2]$	obsah kruhu
$S_{\text{def.priadze}}$	$[\text{mm}^2]$	obsah deformovanej priadze
S_{elipsa}	$[\text{mm}^2]$	obsah elipsy
S_i	$[\text{mm}^2]$	súčet plôch priečneho rezu vlákien
S_{kemp}	$[\text{mm}^2]$	obsah kempové prierezu
S_{pr}	$[\text{mm}^2]$	substančný prierez priadze
$S_{\text{šošovka}}$	$[\text{mm}^2]$	obsah šošovky
\check{S}_{tk}	$[\text{cm}]$	šírka tkaniny
\check{S}_{vztk}	$[\text{mm}]$	šírka vzorku tkaniny v smere po útku
t_v	$[\text{tex}]$	jemnosť vlákna
T	$[\text{tex}]$	jemnosť priadze
T_D	$[\text{tex}]$	jemnosť druženej priadze
T_i	$[\text{tex}]$	jemnosť jednoduchej priadze
T_o, T_u	$[\text{tex}]$	jemnosť osnovných, útkových nití
T_s	$[\text{tex}]$	jemnosť skanej priadze
v	$[\text{m/min}]$	odťahová rýchlosť
V_v	$[\text{m}^3]$	objem vlákna
Z	$[1/\text{m}]$	zákrut priadze
Z_s	$[1/\text{m}]$	počet skacích zákrutov
α	$[1]$	pomerné rozšírenie priadze
α_k	$[\text{ktex}^{1/2}/\text{m}]$	Koechlinov zákrutový koeficient
α_s	$[1]$	skací zákrutový súčiniteľ
β	$[1]$	pomerné stlačenie priadze
γ	$[1]$	sploštenie priadze
π	$[1]$	ľudolfove číslo (3,141593)
ρ	$[\text{kg}/\text{m}^3]$	merná hmotnosť tkaniny
ρ_v	$[\text{kg}/\text{m}^3]$	merná hmotnosť vlákna
ε_{pr}	$[\%]$	ťažnosť priadze
τ	$[1]$	pomerná jemnosť
δ	$[\%]$	zoskanie
v_A	$[1]$	lineárne zaplnenie rozostupu útkových nití
v_B	$[1]$	lineárne zaplnenie rozostupu osnovných nití

1 Úvod

„TEXTÍLIA“ je všeobecný pojem, do ktorého bývajú zahrňované všetky útvary textilného oboru, ako je textilné vlákno, dĺžková textília, plošná textília a priestorová textília.

Cieľom tejto práce je orientovať sa na plošnú textíliu - tkaninu. Za základný textilný útvar je možné považovať *vlákno* a jeho celkom špecifickým zoskupením vzniká textilný útvar označovaný ako *priadza*. Určitým vzájomným previazaním priadze vytvoríme plošnú textíliu *tkaninu*.

Hlavným cieľom diplomovej práce je na základe rozsiahleho experimentu na zmesových tkaninách v plátnovej väzbe s rôznou dostavou útku, ktoré boli vyrobené na **KTT** (priadze boli dodané spoločnosťou **Spolsin, spol. s r. o.**), preskúmať vplyv rôzneho zmesového pomeru priadze a konštrukčných parametrov tkanín na deformáciu skanej a jednoduchej priadze vo väznom bode tkaniny. Tieto experimentálne výsledky sú porovnávané s hodnotami zistenými teoreticky. Príspevkom experimentálnej časti je aj subjektívny názor na náročnosť časovú a náročnosť uskutočnenia každého postupu, ktorý bol použitý pri získavaní experimentálnych dát.

Literárna rešerš je zameraná na možnosti popisu priečnych rezov tkanín a metódy analýzy priečnych rezov tkanín. Súčasťou práce je aj popis základných parametrov štruktúry plošných textílií – tkanín.

2 Rešeršná časť

Vlastnosti tkanín sú ovplyvnené nielen vlastnosťami nití, z ktorých sú vyrobené, ale taktiež ich vzájomnými interakciami, ktoré sú dané spôsobom previazania. Môžeme ich nazvať vnútornou štruktúrou tkaniny. Konštrukcia tkaniny je definovaná **väzbou**, použitým **materiálom** v priadzi, **dostavou** oboch sústav a ich **jemnosťou** [9].

Dohromady tieto údaje určujú tzv. plošnú geometriu tkaniny, ktorá závisí na silách pôsobiacich v nitiach. Tie zaisťujú ťah v smere osnovy, ktorý je spôsobený podávaním osnovy, odťahom tkaniny a príraznou silou. Taktiež tu pôsobia aj sily v smere útku, ktoré vznikajú vplyvom rozpíniek u klasického spôsobu tkania. Práve týmto vplyvom je spôsobené rôzne geometrické usporiadanie v tkanine.

Základnými modelmi, ktoré umožňujú obecné charakterizovať štruktúru previazania tkanín sú modely vychádzajúce z popisu geometrických pomerov v tkanine.

Z priečných rezov tkaniny je možné určiť základné geometrické charakteristiky potrebné k jej konštrukcii, t.j. rozteč osnovných a útkových priadzí, relatívnu výšku zvlňenia osnovy a útku, stlačenia a sploštenia osnovnej či útkovej priadze vo väznom bode tkaniny. Pomocou uvedených parametrov je možné previesť odhad zotkania a zakrytia tkaniny, hodnotiť vady v tkanine, materiálové zloženie, premiesenie, a pod. [8].

2.1 Popis dĺžkovej textílie – vlákno – priadza

Vlákno je dĺžková textília, látkovo homogénna. Môže byť spriadateľné, nekonečné (hodváb) alebo nespriadateľné (vlákno kratšie ako 10cm) [1].

Vlákná sú základné stavebné jednotky všetkých textílií, tie sú podstatou vzniku priadze, ktorá je často pojatá ako jednoduchý textilný útvar, ktorý je východiskom pre zložený útvar, konkrétne tkaninu. Preto budeme uvažovať, že vlastnosti a technológia výroby vlákien, majú vplyv na vlastnosti a technológiu výroby priadze a jej chovanie bude ovplyvňovať postup výroby tkaniny a finálne vlastnosti a parametre ako väzbu, dostavy osnovy a útku apod.

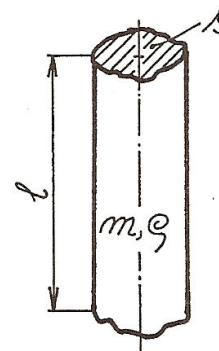
Základných charakteristík, ktoré vyjadrujú popis vlákien existuje mnoho, z ktorých vyberáme najpodstatnejšie a to:

❖ **jemnosť vlákna** – jemnosť vyjadruje pomer medzi hmotnosťou a dĺžkou vlákna.

Hmotnosť vlákna je závislá na tvare priečného rezu, dĺžke vlákna a materiálovom zložení vlákna, ktorá sa prejaví na mernej hmotnosti vlákna podľa obrázku č. 1.

Jemnosť vyjadríme nasledovne [2]:

$$t_v = \frac{m_v}{l_v} = \frac{s \cdot l_v \cdot \rho_v}{l_v} = s \cdot \rho_v \quad (1)$$



Obr. 1.: Textilné vlákno [2]

Uvažujme dve vlákna bavlnené a polypropylénové rovnakých jemností, ktoré kvôli rôznej hustote (bavlna 1520 kg/m³; polypropylén 910 kg/m³) podľa vzťahu (1), má väčšiu plochu priečného rezu vlákno z polypropylénu.

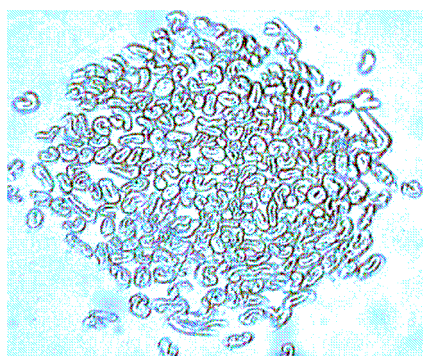
❖ **ekvivalentný priemer vlákna** – vyjadruje priemer vlákna podľa vzťahu [2]:

$$d_e = \sqrt{\frac{4 \cdot t_v}{\pi \cdot \rho_v}} \quad (2)$$

Priadza

Je dĺžková textília zo spriadateľných vlákien spevnená zakrucovaním pri pradení [1].

Tvar tela jednoduchej priadze je všeobecne chápaný ako valcovitý, teda o kruhovom priereze. Ak sa pozrieme na rez skutočnou jednoduchou priadzou (viď obr.2), s istými zjednodušeniami je možné s daným predpokladom kruhovitosti prierezu počítať. Za charakteristický rozmer prierezu takéhoto útvaru je možné bez akýchkoľvek obáv považovať priemer [10].



Obr. 2.: Priechy rez jednoduchou prstencovou priadzou (zväčšenie 200x) [10]

Priadza sa charakterizuje mnohými vlastnosťami, zo základných je možné uviesť:

- ❖ **jemnosť priadze** – vyjadruje pomer hmotnosti a dĺžky priadze. Hmotnosť priadze je závislá na objeme a mernej hmotnosti priadze, kde objem môžeme vyjadriť ako súčin substančného prierezu a dĺžkou priadze [2].

$$T = \frac{m_{pr}}{l_{pr}} = \frac{V_v \cdot \rho_v}{l_{pr}} = \frac{\sum_{i=1}^n s_i \cdot l_{pr} \cdot \rho_v}{l_{pr}} = \sum_{i=1}^n s_i \cdot \rho_v \quad (3)$$

Substančný prierez je súčet všetkých plôch priečných rezov vlákien, ktoré sa nachádzajú v reze priadze. Plocha jedného rezu vlákna – viď obr. 1., str. 1. - textilné vlákno [2].

$$S_{pr} = \sum_{i=1}^n s_i \quad (4)$$

Predpokladajme, že $\sum_{i=1}^n s_i$ tvorí kruh, ten po vytlačení vzduchu, tvorí priemer, ktorý sa nazýva substančný. Je to najmenší možný priemer, ktorý vyjadríme ako [2]:

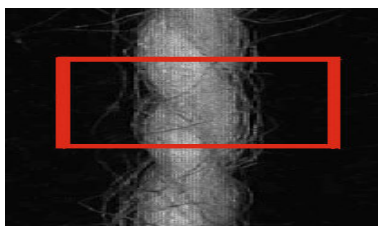
$$D_s = \sqrt{\frac{4 \cdot T}{\pi \cdot \rho_v}} \quad (5)$$

Uvažujme, že priadza z bavlny a polypropylénu rovnakej jemnosti podľa vzťahu (3) kvôli rôznej hustote (bavlna 1520 kg/m³; polypropylén 910 kg/m³), väčší substančný prierez má polypropylénová priadza.

- ❖ **pomerná jemnosť** – vyjadruje vzťah medzi jemnosťou vlákien a jemnosťou priadze. Po kratšom odvodzovaní dostaneme pomer substančného priemeru priadze a efektívneho priemeru vlákna [2].

$$\tau = \frac{T}{t_v} = \frac{S_{pr} \cdot \rho_v}{s \cdot \rho_v} = \frac{\frac{\pi \cdot D_s^2}{4}}{\frac{\pi \cdot d_e^2}{4}} = \left(\frac{D_s}{d_e} \right)^2 \quad (6)$$

- ❖ **skaná priadza** vzniká z dvoch alebo viac jednoduchých priadzí vzájomným zakrútením. Skané priadze sú na rozdiel od jednoduchých priadzí rovnomernejšie, pevnejšie a majú hladší povrch. V prvej výrobnjej operácii sa vypradie priadza jednoduchá, v druhej operácii sa dva alebo viac priadzí (nití) jednoduchých zoskávajú do skanej priadze. Smer skacieho zákrutu je väčšinou opačný ako smer zákrutu priadneho. Odstránením skacieho zákrutu sa niť rozpadá na dve alebo viacej nití jednoduchých [3].



Obr.3.: Ukážka odobratého obrazu dvojmo skanej priadze v dopadajúcom svetle [10]



Obr.4.: Tvorba skanej priadze[11]

Skanie je stáčanie respektíve zakrucovanie dvoch alebo viacerých jednoduchých priadzí v jedinú priadzu, ktorá sa nazýva skaná alebo taktiež niť. Avšak skané priadze môžu byť

znovu skané. A potom hovoríme o viacnásobnom skaní. Skanie sa robí prevažne preto, aby sa zvýšila pevnosť v ťahu. Priadza sa však skaje taktiež pre získanie určitého charakteru priadze, a hlavne výrobkov z priadze ako tkaniny, pleteniny apod. Smer zákrutu obyčajných priadzí býva najčastejšie opačný, než majú jednoduché priadze, a u viacnásobne skaných priadzí opačný než u predbežne skaných. Skárna dostáva bežne priadzu pravotočenú a skanie sa potom robí v opačnom smere, teda doľava. Pravidlo to však nebýva. Často sa priadza pri predbežnom skaní opäť zakrucuje a pri ďalšom skaní točí opačným smerom – „rozkrucuje“.

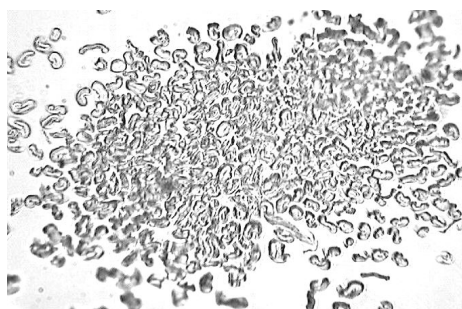
Hladké priadze môžu byť dvojmo skané, trojmo skané atď. a tieto priadze sa často nazývajú jednostupňové alebo obyčajné skané priadze či nite.

Dvojnásobne, trojnásobne či viacstupňové priadze sú priadze, ktoré boli vyrobené skaním priadzí už skaných a ktoré teda už prešli dvojnásobným alebo viacnásobným skaním.

U priadzí alebo nití ku skaniu sa u osnovných priadzí obvykle udeľuje viac zákrutov, než priadzi útkovej [18].

Ďaleko problematickejším útvarom z hľadiska charakteristického(ých) rozmeru(ov) oproti klasickej jednoduchej priadze je priadza dvojmo skaná, obr. 5.

V skutočnosti je dvojmo skaná priadza zložená z dvoch šraubovic priadzí jednoduchých, jednoduché priadze majú stále tvar valcov (ako sme predpokladali na začiatku), vskutku pohybujúcich sa na dráhach šraubovic [10].



Obr.5.: Priečný rez dvojmo skanou priadzou (jednoduchej priadze prstencovej, zväčšenie 120x) [10]

Keďže vlákno je vstupným útvarom do priadze, tak sme schopný vyjadriť pomer medzi jemnosťou priadze a jemnosťou vlákna, ktorý môžeme pomenovať ako:

❖ **jemnosť skanej priadze** – je možné vyjadriť pomocou jemnosti jednoduchej priadze a príslušného zotkania [3].

Vychádzame z jemnosti druženej priadze:

$$T_D = \sum_{i=1}^n T_i \quad (7)$$

Jemnosť skanej priadze je ovplyvnená zoskaním (skrátением) δ . Pre prípad, kde sú jemnosti jednoduchých priadzí rovnaké, t.j.:

$$T_1 = T_2 = \dots = T$$

odvodíme vzťah pre jemnosť skanej priadze.

Definujeme zoskanie:

$$\delta = \frac{l - l_s}{l} \cdot 100 \quad (8)$$

$$T_s = \frac{m_s}{l_s} \cdot 1000 \quad (9)$$

Zo štruktúry skanej priadze plynie:

$$m_s = n \cdot m$$

Zo vzťahu (8) plyne:

$$l_s = l \cdot \left(1 - \frac{\delta}{100}\right)$$

Dosadením do vzťahu (9) obdržíme:

$$T_s = n \cdot \frac{m}{l} \cdot \frac{100}{100 - \delta} \cdot 1000$$

❖ **zákrut priadze**

Vyjadruje zakrútenie vlákien v smere skrutkovice okolo osy priadze, vyjadrené počtom otáčok na jednotku dĺžky. Je možné ho vypočítať z podielu počtu otáčok n_o a odťahovej rýchlosti v (7) alebo iným spôsobom pomocou zákrutových koeficientov (8), (9). Podľa smeru zakrútenia označujeme zákrut ako pravý (Z) alebo ľavý (S) [3].

Strojový zákrut

$$Z = \frac{n_o}{v} \quad (10)$$

Zákrut podľa Koechlina sa používa pre hrubé priadze a predpriadze :

$$Z = \alpha_k [k_{tex}^{1/2} / m] \frac{31,623}{\sqrt{T}} \quad (11)$$

Zákrut podľa Phrixa sa používa pre jemnejšie priadze:

$$Z = \alpha_m [k_{tex}^{2/3} / m] \frac{100}{\sqrt{T^2}} \quad (12)$$

❖ **zákrut skanej priadze**

Pretože uloženie jednoduchých priadzí rovnakej jemnosti v štruktúre **skanej priadze** odpovedá viacej šraubovicovému modelu, používa sa pre výpočet Koechlinova vzťahu [3] :

$$Z_s = \frac{\alpha_s \cdot 31,623}{\sqrt{T \cdot n_j}} \quad (13)$$

Úroveň súčiniteľa skacieho zákrutu pre režnej bavlnárskej priadze skanej dvojmo a trojmo sú nasledujúce:

voľne skané priadze – dvojmo $\alpha_s = 75 - 90$

– trojmo $\alpha_s = 65 - 83$

stredne skané priadze – dvojmo $\alpha_s = 90 - 135$

– trojmo $\alpha_s = 83 - 118$

ostro skané priadze – dvojmo $\alpha_s = 135 - 200$

– trojmo $\alpha_s = 118 - 175$

❖ **pevnosť priadze** – touto vlastnosťou zisťujeme medznú odolnosť priadze pri účinku ťahovej sily, ktorú môžeme vyjadriť ako absolútnu pevnosť v ťahu

v jednotkách sily [N], ale bežnejšie je používaná pomerná pevnosť v ťahu, ktorú vyjadríme ako [3]:

$$P_{pr} = \frac{F_{pr}}{T} \quad (14)$$

❖ **ťažnosť priadze** – je celkové pomerné predĺženie pri pretrhnutí priadze. Vyjadríme ho ako [2]:

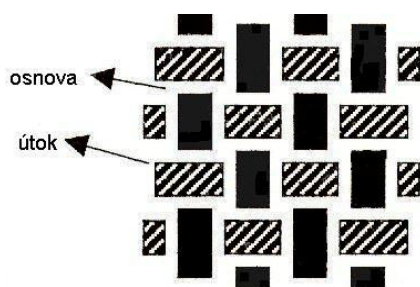
$$\varepsilon_{pr} = \frac{L_{pr-k} - L_{pr-p}}{L_{pr-p}} \cdot 100 \quad (15)$$

2.2 Základné parametre štruktúry plošných textílií- tkanín

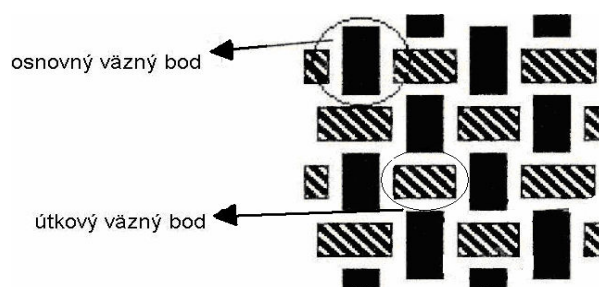
Na základe vyššie uvedených parametrov, ktoré charakterizujú vlákno a priadzu, môžeme zvoliť teoretický model tkaniny, na ktorom môžeme stanoviť hypotézy pre základné parametre tkaniny. Najprv ale stručná definícia tkaniny.

Tkanina je plošná textília z jednej alebo viac sústav pozdĺžnych (osnovných) nití a z jednej alebo viac sústav priečnych (útkových) nití, previazaných vzájomne v kolmom smere.

Pozdĺžna sústava nití (prebieha po dĺžke tkaniny) sa nazýva osnova a druhá priečna sústava nití útok [4].



Obr. 6: Schéma tkaniny [4]



Obr. 7: Schéma väzných bodov [4]

Konštrukcie textílie je ovplyvňovaná činnosťou pracovných orgánov, ktoré vytvárajú

súdržné sily medzi časťami štruktúry textílie. Základným prvkom konštrukcie plošnej textílie je **väzný bod**.

Vlastnosti plošných textílií sú závislé jednak na vlastnostiach dĺžkových textílií (vlákien, priadzí, nití), z ktorých sú plošné textílie konštruované, jednak na konštrukcii plošných textílie a taktiež na konečnej úprave.

Konštrukcia plošnej textílie ovplyvňuje [9] :

- ❖ použitá technológia
- ❖ spôsob a druh interakcie medzi konštrukčnými prvkami (väzba, štruktúra)
- ❖ hustota zastúpenia konštrukčných prvkov v textílii (dostava)

Spôsob vzájomného previazania sústavy osnovných a útkových nití (**ČSN 80 0020**) sa nazýva väzba tkaniny. Každé prekríženie osnovnej a útkovej niti sa nazýva **väzný bod**. Existujú len dve možnosti ich vzájomnej polohy. Pokiaľ je osnovná niť nad útkovou, jedná sa o osnovný väzný bod; pokiaľ je útková niť nad osnovnou, jedná sa o útkový väzný bod [4]. Keďže táto diplomová práca je zameraná na tkaniny v plátrovej väzbe, budeme uvažovať s tkaninami v tejto väzbe.

PLÁTNOVÁ VÄZBA :

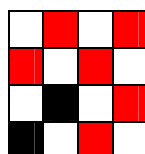
Je najjednoduchšia a najhustejšia preväzujúca tkalcovská väzba. Striedu väzby tvoria dve nite osnovné a dve nite útkové. Väzba je obojstranná. Na každej niti sa strieda pravidelne osnovný a útkový väzný bod. Husté previazanie plátna zaisťuje dobré zaplnenie tkaniny v oboch smeroch. Na výsledný vzhľad tkaniny má veľký vplyv aj smer zákrutu nití [4].



- osnovný väzný bod (označenie v technickej vzornici)

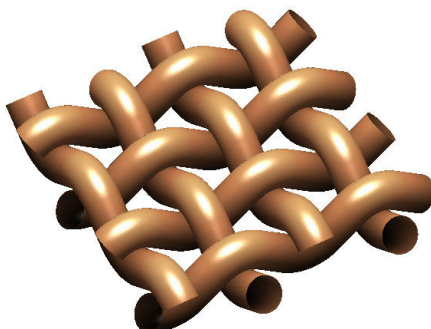


- útkový väzný bod (označenie v technickej vzornici)



- strieda plátrovej väzby + rozkreslenie väzby

P $\frac{1}{1}$



Obr.8: Model tkaniny v plátnovej väzbe[12]

V prehľadnej tabuľke č. 1., sú uvedené parametre priadzí (skaných), na základe, ktorých budeme uvážovať ďalšie vybrané parametre a vlastnosti tkanín.

parameter	100 % CO	65 % CO/ 35% POP	50 % CO/ 50% POP	35 % CO/ 65% POP	100 % POP
Jemnosť priadze T [tex]	29,5*2	29,5*2	29,5*2	29,5*2	29,5*2
Priemer priadze d [mm]	0,41	0,43	0,44	0,44	0,46
Pevnosť priadze P_{pr} [N]	11,473	10,867	9,857	12,313	16,025
Ťažnosť priadze ε_{pr} [%]	7,326	9,437	10,975	17,272	26,845
Skací zákrut priadze S [1/m]	371	380	357	359	350

Tab. 1.: Vlastnosti priadzí

Uvažujeme, že ak tkaniny budú mať rovnakú jemnosť priadze a rovnakú dostavu osnovy, tak predpokladáme, že výška väznej vlny útku bude vyššia u tkaniny zo 100 % POP, lebo polypropylénová priadza má vyšší priemer než bavlnená, preto sú priadze na sebe viac nahustené čo vo finále vyvolá vyššiu výšku väznej vlny tej priadze, ktorá ich preväzuje. Ak budeme uvažovať s rastúcou dostavou útku (zmenšuje sa rozteč útkových nití) zmenšuje sa dĺžka väznej vlny osnovy a tým klesá výška osnovnej väznej vlny – kratší úsek priadze sa všeobecne menej prehýba.

Výšku väznej vlny osnovy predpokladáme najvyššiu v tkanine zo 100 % POP, lebo ako vyplýva z tab. 1., priadza tohto zloženia má vyšší priemer. Dostava osnovy je vyššia u

všetkých tkanín než dostava útku, preto sú výšky väznej vlny osnovy u tkanín vyššie než výšky útkovej väznej vlny. Dôvod je rovnaký ako vyššie: vždy je rozteč osnovných nití menšia než rozteč útkových nití, teda dĺžka väznej vlny je vždy vyššia u osnovy, z toho vyplýva, že osnova sa viac prehýba.

Pomerné stlačenie a rozšírenie osnovy a útku, predpokladáme, že najvýraznejšie bude u tkanín s rastúcou dostavou útku (zmenšuje sa rozteč útkových nití) sa zmenšuje dĺžka väznej vlny a to sa prejaví na stlačení a rozšírení priadze. Sploštenie osnovy a útku predpokladáme najvyššie, tiež u tkanín s rastúcou dostavou útku. Tieto parametre sa budú taktiež podieľať na skúmaných parametroch a vlastnostiach tkanín.

2.2.1 Dostava osnovy a útku

Dostava tkaniny je zvlášť definovaná pre osnovnú a útkovú sústavu nití. Dostavou rozumieme počet osnovných a útkových nití na 10mm, prípadne na 100 mm s označením:

$$D_o = [\text{počet nití}/100 \text{ mm}],$$

$$D_u = [\text{počet nití}/100 \text{ mm}].$$

Dostava tkaniny býva rôzna a závisí na druhu a účelu tkaniny, jemnosti priadze, väzbovej technike a zošľachtení tkaniny.

2.2.2 Plošná hmotnosť tkaniny

Plošná hmotnosť tkaniny pozostáva z hmotnosti osnovy a útku [7]. Vzťahuje sa na určitú plochu a je možné ju získať vážením alebo výpočtom podľa vzťahov [5]. Rozlišujeme hmotnosti:

$$M_1 = \left[D_o \cdot T_o \cdot \left(1 + \frac{s_o}{10^2} \right) + D_u \cdot T_u \cdot \left(1 + \frac{s_u}{10^2} \right) \right] \cdot \text{Štk} \cdot 10^{-4} \quad (16)$$

$$M_2 = \left[D_o \cdot T_o \cdot \left(1 + \frac{s_o}{10^2} \right) + D_u \cdot T_u \cdot \left(1 + \frac{s_u}{10^2} \right) \right] \cdot 10^{-2} \quad (17)$$

2.2.3 Zotkanie nití v tkanine

Zotkanie vyjadruje skrátenie osnovy či útku vplyvom previazania nití v tkanine po zatkaní. Pretože je pri výrobe tkaniny na tkalcovskom stave osnova napnutá a útok prevážuje viac menej voľne, býva väčšinou skrátenie nite osnovy menšie, než skrátenie útku.

Zotkanie je definované zvlášť pre osnovu, zvlášť pre útok, a pri vyjadrení platí [5]:

$$s_o = \frac{L_o - L_{vztk}}{L_{vztk}} \cdot 10^2 \quad (18)$$

$$s_u = \frac{L_u - \check{S}_{vztk}}{\check{S}_{vztk}} \cdot 10^2 \quad (19)$$

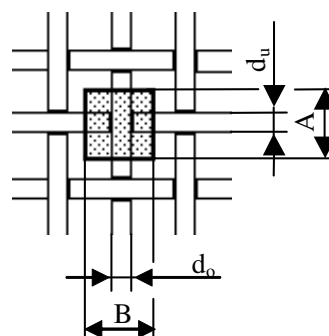
2.2.4 Lineárne zaplnenie väznej bunky

2.2.4.1 Väzná bunka tkaniny

Väznou bunkou tkaniny sa rozumie okolie jedného skríženia osnovnej a útkovej nite [7].

$$A = \frac{1}{D_u} \cdot 10^2 \quad (20 a)$$

$$B = \frac{1}{D_o} \cdot 10^2 \quad (20b)$$



Obr.9.: Väzná bunka tkaniny

Plošné zakrytie tkaniny a zaplnenie sú rozdielnymi ukazateľmi. Zakrytie je plošná a zaplnenie je priestorová veličina, ale medzi nimi je určitý vzťah. Lineárne zaplnenie tkaniny je obecné menšie, než plošné zakrytie. Zaplnenie získame z pomeru medzi strednou hodnotou priemeru oboch sústav nití d_s , ktoré sú v tkanine stlačené, a medzi rozstupom A (B) rozstupom nití danej sústavy [13] .

Môžeme toto nazývať aj relatívnym priemerom priadze.

$$\nu_B = \frac{d_1 + d_2}{2B} = \frac{ds}{B} \quad (21 a)$$

- ❖ Lineárne zaplnenie rozostupu osnovných nití priemernou hrúbkou osnovy a útku

$$\nu_A = \frac{d_1 + d_2}{2A} = \frac{ds}{A} \quad (21 b)$$

- ❖ Lineárne zaplnenie rozostupu útkových nití priemernou hrúbkou osnovy a útku

2.3 Náhrady prierezu priadze v tkanine

Tvar a veľkosť prierezu priadze, ako v pozdĺžnom tak priečnom reze sa javí ako jeden z hlavných problémov pri geometrickej analýze štruktúry tkaniny. V reálnej tkanine dôjde vzájomným pôsobením síl medzi jednotlivými niťami vo väznom bode ku zmene tvaru prierezu nití. Stupeň zmeny nití v tkanine závisí na mnoho parametroch vlastnej priadze i percentu tvorby tkaniny [13].

Zmena prierezu priadze z hľadiska vlastností priadze závisí na:

- druhu priadze (jednoduchá, skaná, združená,....)
- materiáli z akého je vyrobená
- spôsobe tvorby priadze
- zaplnení priadze

Zmena prierezu priadze z hľadiska parametrov tkaniny a procesu tkania závisí

na:

- previazaní
- napnutí osnovy
- silovom pôsobení pri tkaní
- dostave

Pri stlačovaní nití v tkanine dochádza k deformácii pôvodne kruhového priečneho rezu obr. č. 10, 11 na modeli používané pre deformovanú priadzu vo väznom bode, ktoré sú

zobrazené na obrázku č.12-17 – elipsa, ovál (kemp), šošovka. Zjednodušene môžeme uvažovať obrys zdeformovanej nite ohraničený dvoma polokružnicami o polomere B a dvoma úsečkami o dĺžke AB tzv. Kempov prierez. Najčastejšie je tvar priečného rezu nití v tkanine aproximovaný elipsou obr. 12, 13 [6].

U všetkých nižšie uvedených aproximáciách tvaru prierezu priadze je dôležitou veličinou charakterizujúcou jednotlivé prierezy priadze i **obsah** a **obvod** týchto plôch.

Pri náhrade tvaru prierezu v tkanine je možné použiť nižšie uvedené aproximačné tvary:

A.) Kruhový prierez:

Ak je možné nahradiť priadzu kruhovým prierezom, potom u tohto dĺžkového vlákenného produktu nedošlo k takmer žiadnej znateľnej deformácii. Priadza si zachováva svoj priemer d [mm] [6].

Plocha kruhu:

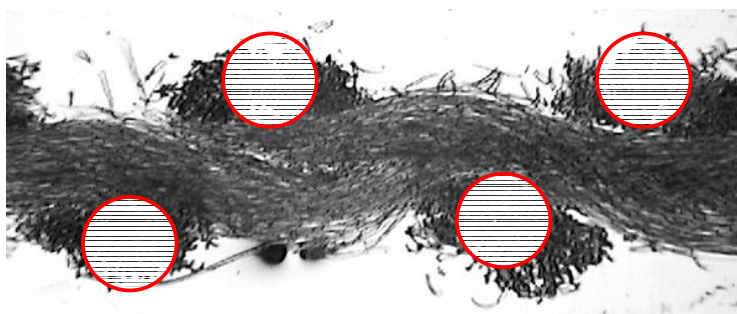
$$S = \frac{\pi \cdot d}{4} \quad (22)$$



Obvod kruhu:

$$L = \pi \cdot d \quad (23)$$

Obr. 10: Kruhový prierez



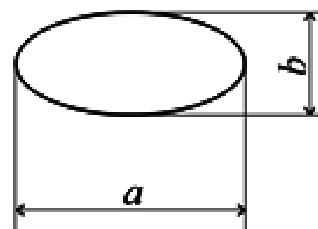
Obr. 11: Náhrada kruhovým prierezom

B.) Náhrada elipsou:

Je jednou z možností náhrady prierezu nite v tkanine. Pôsobenie síl v tkanine na priadzu ju podľa svojich možností zmení. Dôjde k rozšíreniu **a** a stlačeniu **b** profilu priadze [6].

Plocha elipsy:

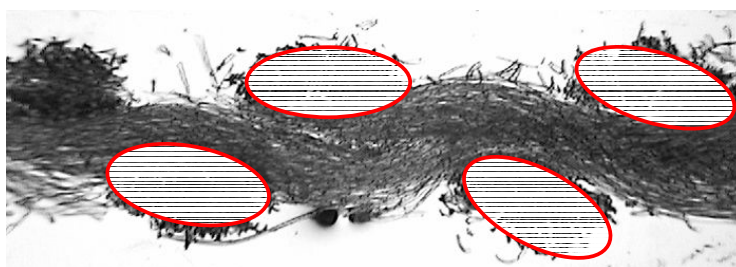
$$S_{elipsa} = \frac{\pi \cdot a \cdot b}{4} \quad (24 \text{ a})$$



Obr. 12: Elipsa

Obvod elipsy:

$$L_{elipsa} \approx 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{a^2 + b^2}{2}} \quad (25 \text{ a})$$



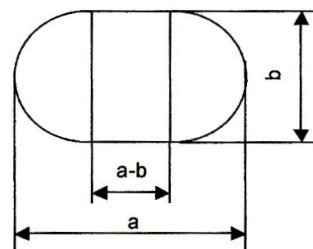
Obr. 13: Náhrada priečneho rezu elipsou

C.) Kempov prierez:

U takto deformovanej nite je možné uvažovať obrys zdeformovanej nite ohraničenej dvoma polokružnicami o polomeru **b** (stlačenie) a dvoma úsečkami o dĺžke **ab** za tzv. **Kempov prierez** [6].

Plocha Kempovho prierezu:

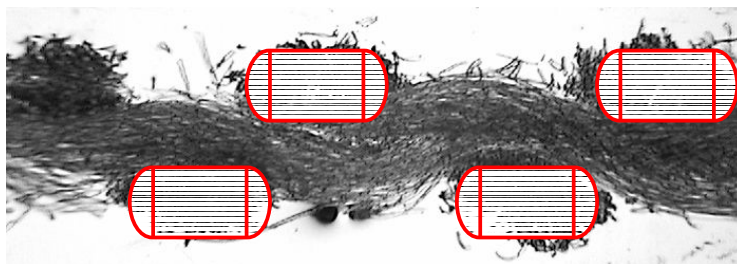
$$S_{Kemp} = \frac{\pi \cdot b^2}{4} + (a - b) \cdot b \quad (24 \text{ b})$$



Obr. 14: Kempov prierez

Obvod Kempovho prierezu:

$$L_{Kemp} = \pi \cdot b + 2 \cdot (a - b) \quad (25 \text{ b})$$



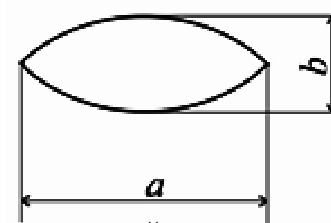
Obr. 15 : Náhrada kempovým prierezom

D.) Náhrada šošovkou:

V určitých tkaninách napríklad vyrobených z hodvábu (nekonečného monofilu) bez zákrutu je prierez sploštený viac, než u klasických priadzí zo spriadateľných vlákien. Tu sa môže použiť aproximácia prierezu nití tzv. šošovkou podľa pána prof. Milašiusa. Tvar šošovky sa skladá z kruhu o polomere **b** [mm] a časti kosoštvorca o uhlopriečke **a** [mm], do ktorého je opísaný kruh [6, 13] .

Plocha šošovky:

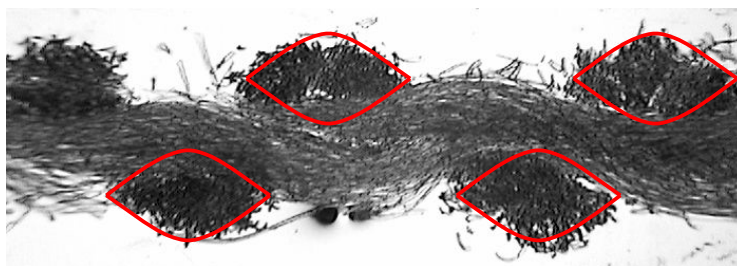
$$S_{\text{šošovka}} = \frac{\sqrt{a^2 + \frac{4}{3 \cdot b^2} \cdot (a^2 + b^2)}}{4 \cdot b} - \frac{a \cdot (a^2 - b^2)}{4 \cdot b} \quad (24c)$$



Obr.16:Šošovka

Obsah šošovky:

$$L_{\text{šošovka}} = 2 \cdot \sqrt{a^2 + \frac{4}{3 \cdot b^2}} \quad (25 \text{ c})$$



Obr. 17: Náhrada šošovkou

Pri stlačovaní dochádza k deformácii pôvodne kruhového priečného rezu a tak môžeme definovať:

$$\text{pomerné rozšírenie priadze } \alpha [1]: \alpha = \frac{a}{d} \quad (26)$$

$$\text{pomerné stlačenie priadze } \beta [1]: \beta = \frac{b}{d} \quad (27)$$

$$\text{sploštenie priadze } \gamma [1]: \gamma = \frac{b}{a} \quad (28)$$

Každá z vyššie uvedených aproximácií prierezu nití je len priblížením skutočného tvaru prierezu, ako je vidieť v nasledujúcej experimentálnej časti, ktorá zahŕňa aj porovnanie parametrov plochy a obvodu s vlastnou aproximáciou vytvorenou softwarom **Lucia G** (NIS Elements AR 2.3, ďalej len **Lucia G**).

2.3.1 Geometrické hypotézy [6]

Pre vyjadrenie vzťahu medzi parametrami priečného rezu pred a po deformácii bývajú navrhované dve alternatívne hypotézy, ktoré vychádzajú z geometrických predstáv.

1) **Hypotéza o zachovaní plochy**, kde predpokladáme, že sa plocha priečného rezu pôvodnej nestlačenej nite s deformáciou nemení. Potom platí:

$$S = \frac{\pi \cdot d}{4} = S_{def. priadze} \quad (29)$$

Po dosadení získame závislosť medzi pomernou šírkou a pomernou výškou:

$$\text{kemp} \quad \alpha = \frac{\pi - \beta^2 \cdot (\pi - 4)}{4 \cdot \beta} \quad (30 \text{ a})$$

$$\text{elipsa} \quad \alpha = \frac{1}{\beta} \quad (30 \text{ b})$$

$$\text{šošovka} \quad \sqrt{\alpha^2 + \frac{4}{3} \cdot \beta^2} \cdot (\alpha^2 + \beta^2) - \alpha \cdot (\alpha^2 - \beta^2) - \pi \cdot \beta = 0 \quad (30 \text{ c})$$

2) Hypotéza o zachovaní obvodu, kde predpokladáme, že sa obvod priečného rezu pôvodnej nestlačenej priadze s deformáciou nemení. Potom platí:

$$L = \pi \cdot d = L_{def. priadze} \quad (31)$$

Po dosadení získame závislosť medzi pomernou šírkou a pomernou výškou:

$$\text{kemp} \quad \alpha = \frac{\pi - \beta \cdot (\pi - 2)}{2} \quad (32 \text{ a})$$

$$\text{elipsa} \quad \alpha = \sqrt{2 - \beta^2} \quad (32 \text{ b})$$

$$\text{šošovka} \quad \alpha = \sqrt{\left(\frac{\pi}{2}\right)^2 - \frac{4}{3} \cdot \beta^2} \quad (32 \text{ c})$$

3 Experimentálna časť

Cieľom je skúmať vplyv 100 % bavlnenej a 100 % polypropylénovej tkaniny a kombináciou ich zmesového pomeru v plátnovej väzbe a vplyv konštrukčných parametrov tkanín na deformáciu skanej a jednoduchej priadze vo väznom bode tkaniny. Porovnať výsledky z experimentu s teoretickými hodnotami. Každá použitá metóda k získaniu dát bude okomentovaná subjektívnym dojmom z daného merania.

3.1 Popis hodnotených tkanín

V tkaninách určených k experimentálnej časti boli použité rovnaké priadze v osnove a v útku. Priadza bola vyrábaná mykanou technológiou na prstencovom dopriadacom stroji s výslednou jemnosťou priadze 29,5*2 tex. Priadze sú dodané od dodávateľa **Spolsin spol s. r. o.**, a tkaniny boli vyrobené na **KTT na vzorovacom stroji CCI**. Tkaniny sú zo 100 % CO a 100 % POP a kombináciou ich zmesového pomeru a to v následnom percentuálnom zložení: 65 % CO/35 % POP, 50 % CO/50 % POP, 65 % POP/35 % CO. Každá tkanina z týchto piatich uvedených, sa ďalej člení podľa rôznych dostav útku, konkrétne 70 nt/10cm, 100 nt/10cm. Súhrnne je 10 tkanín v plátnovej väzbe. Bližšie parametre tkanín sú uvedené v tabuľke nižšie tab.č.2.

V tab.č.3 sú umiestnené parametre tkanín vyrobených z jednoduchých priadzí. Tieto tkaniny boli vyrobené a dodané spoločnosťou *Spolsin spol s. r. o.* a boli použité pri spracovávaní diplomovej práce [16]. Súhrnne je 15 tkanín taktiež v plátnovej väzbe.

tkanina	dostava útku [nt./10cm]	dostava osnovy [nt./10cm]	hustota vlákien [kg/m3]	priemer priadze d [mm]	skací zákrut priadze S [1/m]
100 % CO	70	180	1 520	0,41	371
100 % CO	100	180	1 520	0,41	371
65 % CO/35 % POP	70	180	1 307	0,43	380
65 % CO/35 % POP	100	180	1 307	0,43	380
50 % POP/50 % CO	70	180	1 215	0,44	357
50 % POP/50 % CO	100	180	1 215	0,44	357
65 % POP/35 % CO	70	180	1 124	0,44	359
65 % POP/35 % CO	100	180	1 124	0,44	359
100 % POP	70	180	910	0,46	350
100 % POP	100	180	910	0,46	350

Tab.č.2.: Parametre použitých tkanín vyrobených zo skaných priadzí

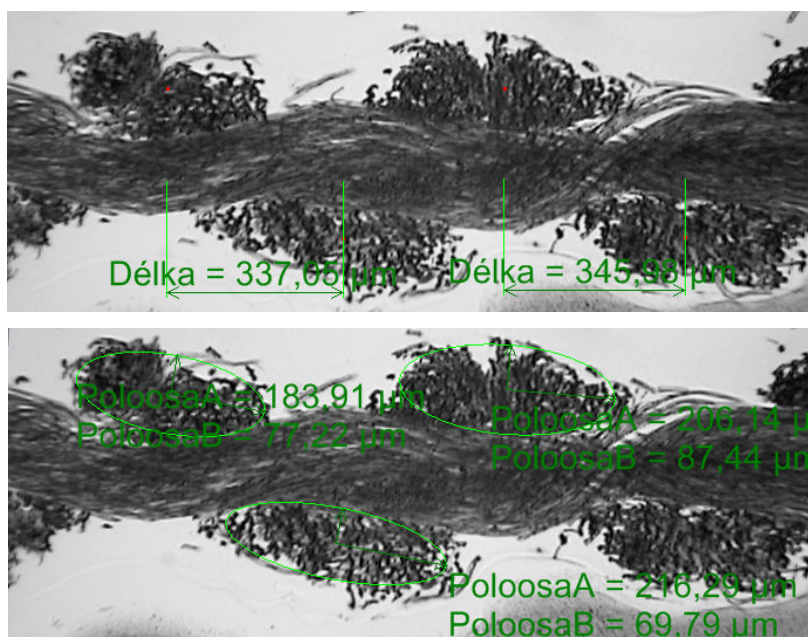
tkanina	dostava útku [nt./10cm]	dostava osnovy [nt./10cm]	hustota vlákien [kg/m3]	priemer priadze d [mm]	zákrut priadze Z [1/m]
100 % CO	88	212	1 520	0,22	625
100 % CO	130	212	1 520	0,22	625
100 % CO	170	212	1 520	0,22	625
35 % POP/65 % CO	88	218	1 307	0,24	632
35 % POP/65 % CO	130	218	1 307	0,24	632
35 % POP/65 % CO	170	218	1 307	0,24	632
50 % POP/50 % CO	88	218	1 215	0,23	621
50 % POP/50 % CO	130	218	1 215	0,23	621
50 % POP/50 % CO	170	218	1 215	0,23	621
65 % POP/35 % CO	88	218	1 124	0,25	643
65 % POP/35 % CO	130	218	1 124	0,25	643
65 % POP/35 % CO	170	218	1 124	0,25	643
100 % POP	88	218	910	0,26	601
100 % POP	130	218	910	0,26	601
100 % POP	170	218	910	0,26	601

Tab.č.3.: Parametre použitých tkanín vyrobených z jednoduchých priadzí

3.2 Použité metódy k meraniu tkanín, ich zhodnotenie a vyhodnotenie vykonaného experimentu

3.2.1 Zisťovania geometrických parametrov vnútornej štruktúry tkaniny

Pre priame sledovanie geometrie priadze v relaxovanej tkanine bolo použité štandardného postupu metodiky tvorby mäkkých rezov podľa internej normy **46-108-01/01: Mäkké a tvrdé rezy**. Vzorky boli odoberané podľa normy **ČSN EN 12751 Textília. Odber vzorkov vlákien, nití a plošných textílií ku skúškam**. Od každej tkaniny bol vytvorený súbor 10 priečných rezov osnovou a 10 priečných rezov útkom. Meranie spočíva v stanovení súboru geometrických parametrov popisujúce zvlnenie priadze v reze tkaninou a deformácie priadze vo väznom bode podľa obr. 18 a, b.:



Obr.18 a , b .: Rez väznou vlnou tkaniny

kde **dĺžka** je rozteč osnovných a útkových nití (záleží podľa rezu tkaniny, či už sa jedná o priečny rez osnovnými, alebo útkovými niťami). Prevrátenou hodnotou rozteče získame dostavu osnovy, útku. Podielom **polos A** a **B** dostaneme sploštenie osnovy či útku, kde dvojnásobná hodnota **A** je rozšírenie priadze vo väznom bode (A_o – osnovy; A_u – útku), taktiež dvojnásobná hodnota **B** je stlačenie priadze vo väznom bode (B_o – osnovy; B_u – útku).

Spracované hodnoty sú v prílohe I v tab. 23, 24 a grafické znázornenie na obr.41 - 50.

Zhodnotenie použitej metódy: Vytvorenie celého súboru 200 vzorkov a následné „rezanie“ bolo veľmi prácne a časovo náročné, ale pri získaní určitých skúseností už pomerne ľahko realizovateľné. Toto meranie trvalo 3 mesiace. Na základe vlastnej praxe môžem konštatovať, že toto dlhodobé meranie by sa nemalo uskutočňovať v letnom období v neklimatizovanej miestnosti, keď je vysoká teplota ovzdušia v prostredí, pretože bloček vzorku a rezací nôž rýchlo podliehajú teplotným zmenám a čím sú teplejšie, tým horšie sa s nimi pracuje. Taktiež veľmi záležalo na kvalite naberúseného noža. Čím bol tupší, tým horšie sa rezalo.

3.2.2 Tvar priečného rezu priadze v tkanine

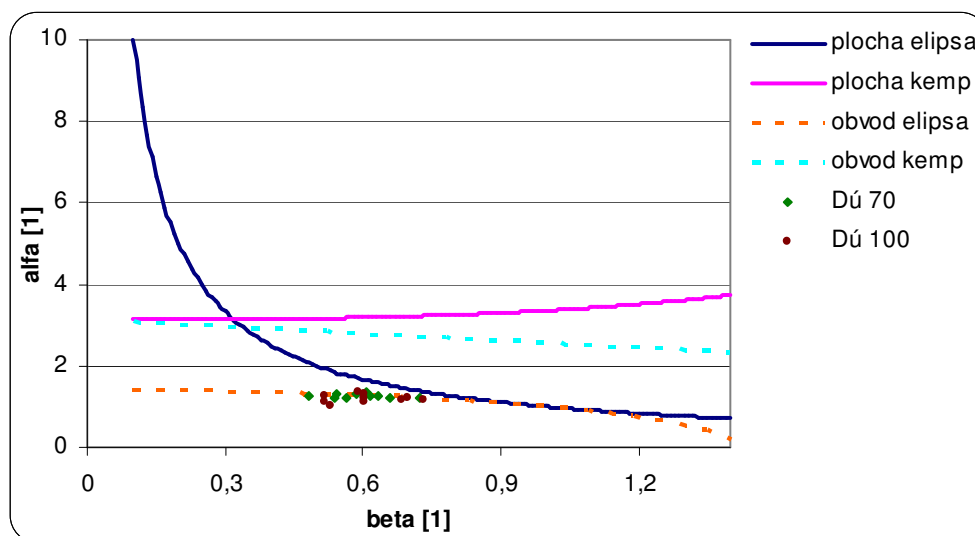
Tento prieskum bol vykonaný, na základe získaných dát z priečných rezov tkaniny. Jedná sa o klasické metódy mikroskopického pozorovania a merania z priečného rezu, kde je pozorovaná samotná textília i jej izolované zložky. V systéme obrazovej analýzy (t.j. mikroskop, digitálna kamera, PC so špeciálnym software) sa snímajú obrazy textílie a merajú sa vlastnosti objektov. Na systém nadväzuje špeciálny software **Lucia G**, ktorý slúži k odhadu ďalších parametrov textílie.[8]

Na **obrazovej analýze Lucia G** sme si tvary priečných rezov priadze v tkanine nahradili reálnou plochou a túto reálnu plochu sme ďalej nahradzovali tvarmi: elipsou, oválom (kempovým prierezom) a skutočným (obkresleným) tvarom.

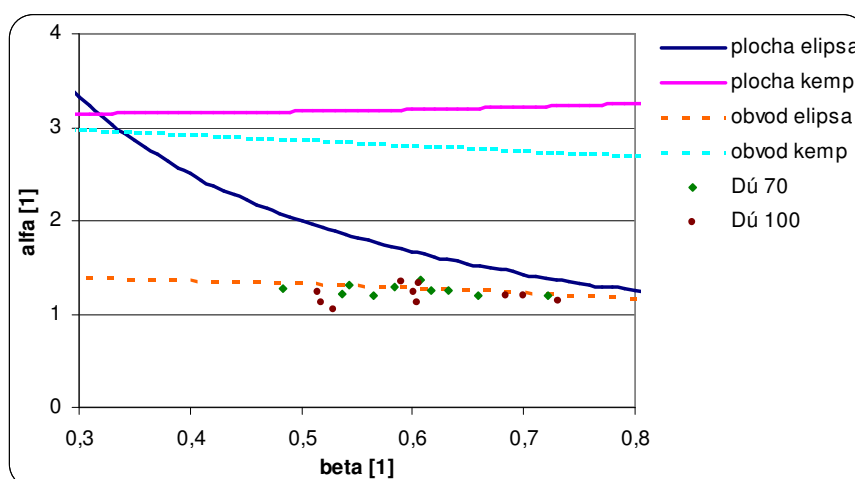
Pomocou funkcie *Meranie* a v nej operácie *Zmerať objekty* sme zmerali dané plochy prierezu nahradené elipsou, kempovým prierezom, skutočným (obkresleným) tvarom. Software Lucia G vyhodnotil rozmery daného obrazu, čiže veľkosť plochy, obvod, ekvivalentný priemer, cirkularitu (doslovný preklad kruhovitosť, voľne preložené „ako veľmi sa líši od kruhu“).

Z týchto získaných dát všetkých plôch sme experimentálnou metódou zistili, že najviac reálna plocha priadze sa blíži k tvaru elipsy. Tvar kruhu neodpovedá, pretože priadza sa zatkaním zdeformovala a tým stratila svoj ideálny kruhový prierez a už prvý snímok priečného rezu napovedá o tom, že sa ani kruhovému tvaru nepodobá . Tvar šošovky sa tiež nepotvrdil. Upravené obrázky tkanín a ich priečných rezov tkanín sú uvedené nižšie pod obr.č. 21 - 40. Pri tejto analýze sme vychádzali z obrázkov neupravených.

Ďalší postup smeroval k zisteniu, či sa potvrdí hypotéza o zachovaní obvodu alebo hypotéza o zachovaní plochy priadze. Toto spracovanie sme vykonali výpočtovou metódou, podľa vzťahov, ktoré boli uvedené v rešeršnej časti. Grafické znázornenie je na obr. 19. poprípade 20.



Obr.19.: Grafické znázornenie tvaru priečných rezov priadze tkanín



Obr.20: Detail na graf č. 17

Na základe grafického znázornenia, môžeme konštatovať, že u všetkých tkanín (100 % CO, 100 % POP i kombináciou zmesového pomeru) sa plochy i obvody priečných rezov priadze najviac približujú k **hypotéze o zachovaní obvodu s tvarom elipsy**.

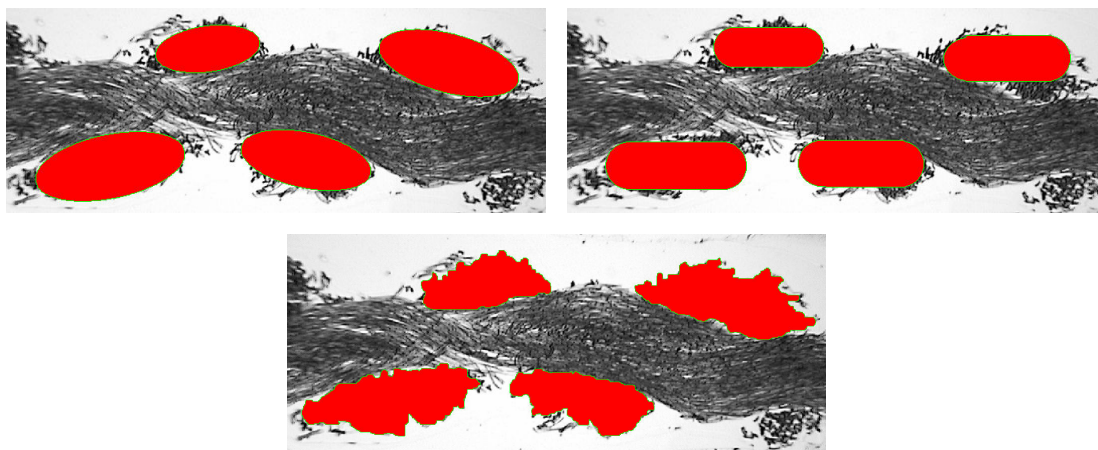
Porovnanie s tkaninami vyrobených z jednoduchých priadzí:

U tkanín vyrobených z jednoduchých priadzí sa experimentálne vyhodnocovali tkaniny zo 100 % CO, kde sa plochy priečných rezov priadze najviac približujú k **hypotéze o zachovaní plochy s tvarom elipsy** a tkaniny zo 100 % POP, kde sa plochy priečných rezov priadze najviac približujú k **hypotéze o zachovaní obvodu s tvarom elipsa**.

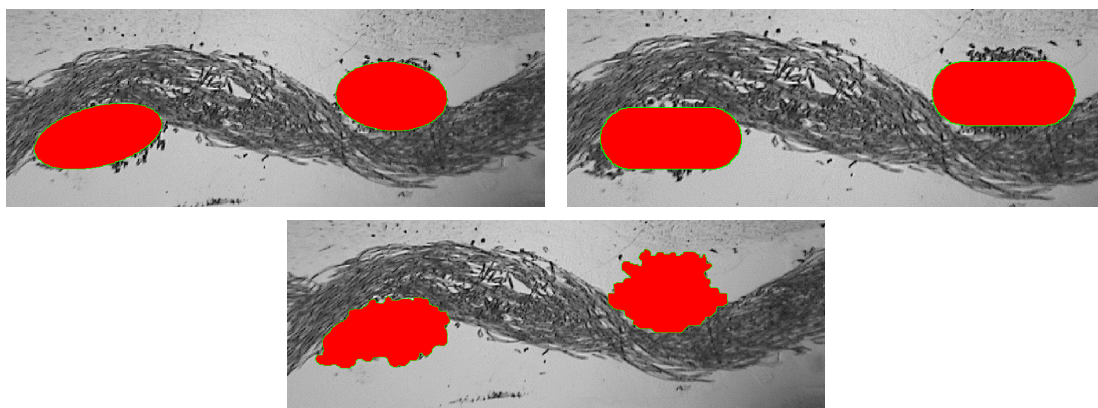
3.2.3 Aproximácia prierezu priadze v tkanine

Náhrada prierezu priadze v tkanine elipsou, kempovým prierezom, skutočným (obkresleným) tvarom.

*Obr.21 .a, b, c: 100 % CO, Plátňová väzba, Dú = 70 nt/10cm priečny rez
útkovou väznou vlnou*



*Obr.22 .a, b, c: 100 % CO, Plátňová väzba, Dú = 70 nt/10cm priečny rez
osnovnou väznou vlnou*

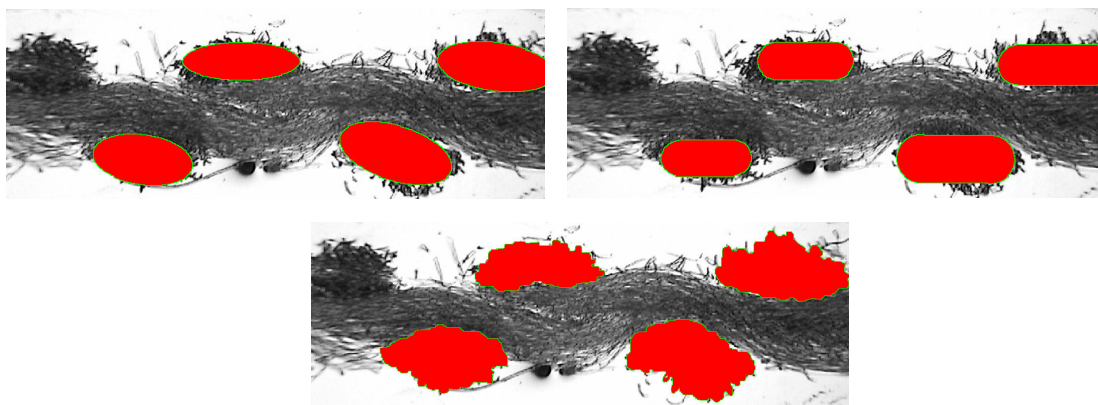


dostava osnovy [pn/10 cm]	dostava útku [pn/10 cm]	plošná hmotn. tkan. [g/m ²]	zotkanie tkan. po osnove [%]	zotkanie tkaniny po útku [%]	ploš. zakry tie [%]	ťažn. tk.po osn. [%]	ťažn. tk. po útku [%]	pevnosť tkan.po osnove [N/5cm]	pevnosť tkan. po útku [N/5cm]
197,7	69,5	173,69	10,98	10,19	95,06	19,30	9,63	801,63	416,6

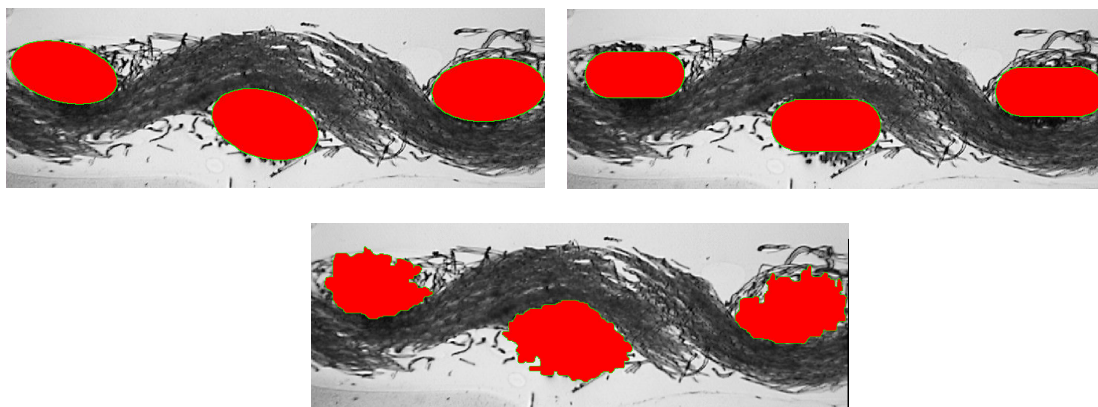
Tab.č.4.: Parametre použitých tkanín

V hornej tabuľke (z tab. č.4.) sú uvedené nami namerané hodnoty tkaniny. V spodnej tabuľke sú uvedené hodnoty, ktoré slúžia iba ako informácia o danej tkanine konkrétne plošné zakrytie, ťažnosť a pevnosť). Prevzaté sú z bakalárskej a diplomovej práce uvedené v použitej literatúre [14], [15].

Obr. 23. a, b, c: 100 % CO, Plátňová väzba, Dú = 100 nt/10cm priečny rez
útkovou väznou vlnou



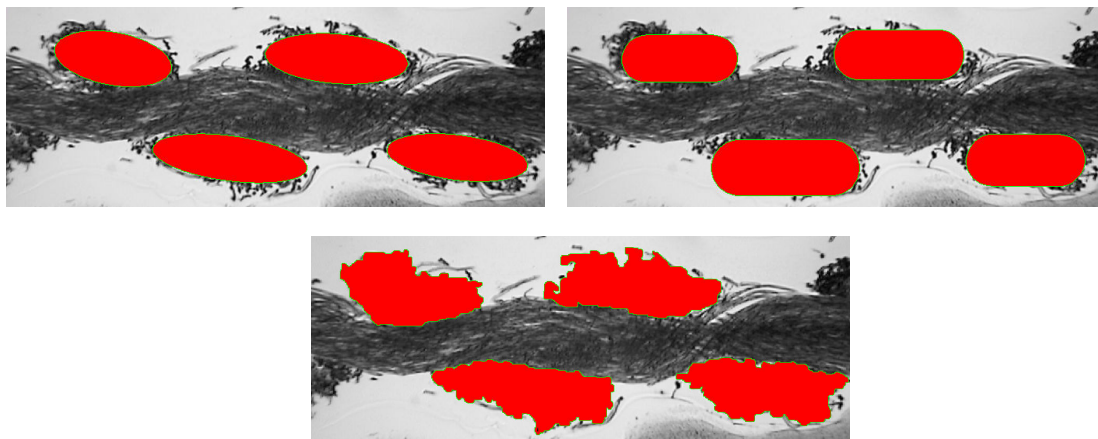
Obr. 24. a, b, c: 100 % CO, Plátňová väzba, Dú = 100 nt/10cm priečny rez
osnovnou väznou vlnou



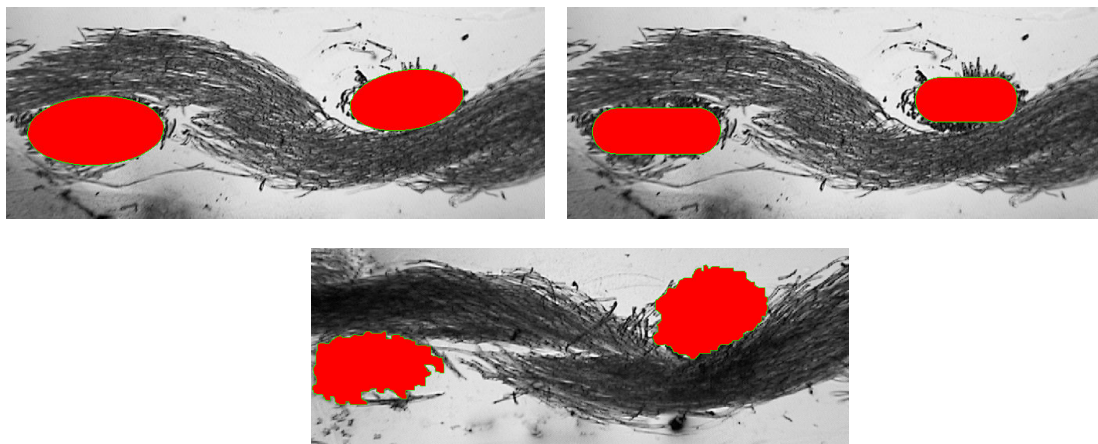
dostava osnovy [pn/10 cm]	dostava útku [pn/10 cm]	plošná hmotn. tkan. [g/m ²]	zotkanie tkan. po osnove [%]	zotkanie tkaniny po útku [%]	ploš. zakry tie [%]	ťažn. tk.po osn. [%]	ťažn. tk. po útku [%]	pevnosť tkan.po osnove [N/5cm]	pevnosť tkan. po útku [N/5cm]
192,0	115,1	200,50	11,37	10,42	91,44	23,17	10,27	748,45	558,18

Tab.č.5.: Parametre použitých tkanín

Obr. 25. a, b, c: 65 % CO/35 % POP, Plátňová väzba, Dú = 70 nt/10cm priečny rez
útkovou väznou vlnou



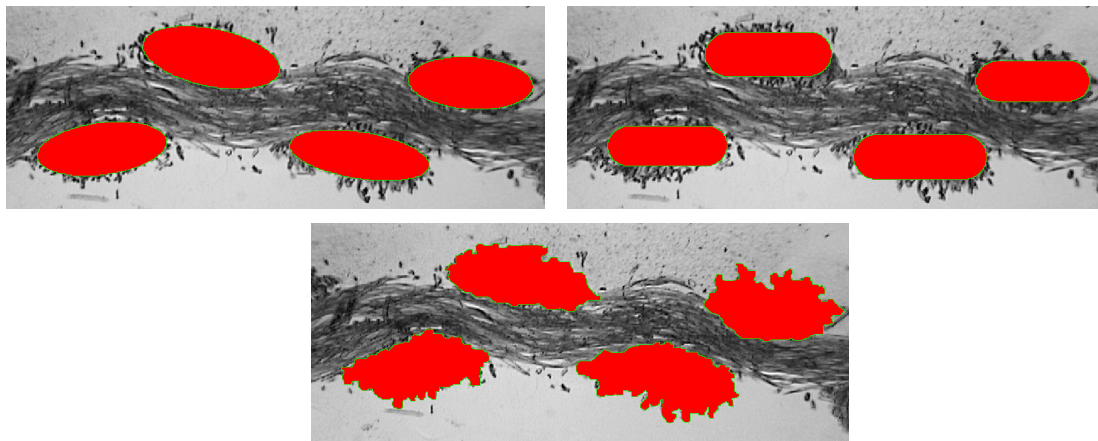
Obr. 26. a, b, c: 65 % CO/35 % POP, Plátňová väzba, Dú = 70 nt/10cm priečny rez
osnovnou väznou vlnou



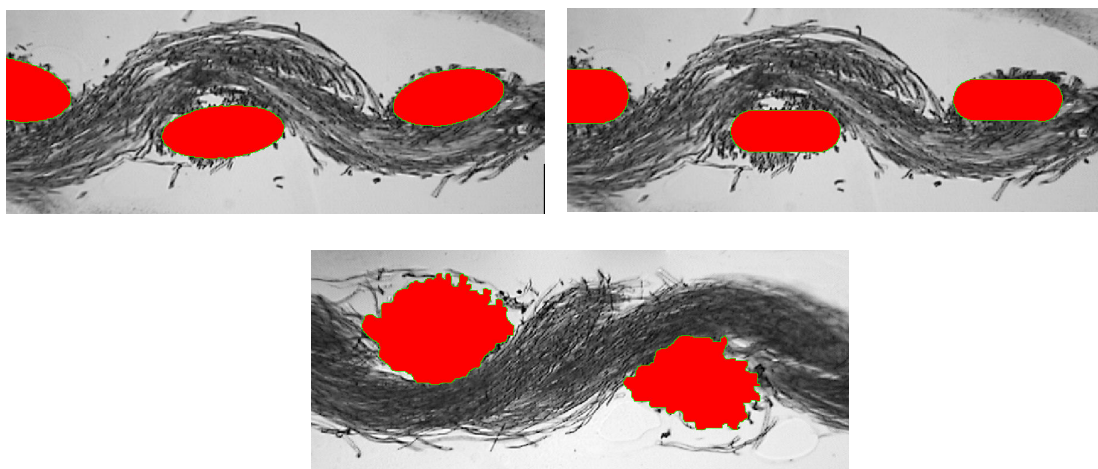
dostava osnovy [pn/10 cm]	dostava útku [pn/10 cm]	plošná hmotn. tkan. [g/m ²]	zotkanie tkan. po osnove [%]	zotkanie tkaniny po útku [%]	ploš. zakry tie [%]	ťažn. tk.po osn. [%]	ťažn. tk. po útku [%]	pevnosť tkan.po osnove [N/5cm]	pevnosť tkan. po útku [N/5cm]
184,8	62,5	177,58	10,85	10,23	94,75	21,10	12,16	956,64	354,17

Tab.č.6.: Parametre použitých tkanín

Obr. 27. a, b, c: 65 % CO/35 % POP, Plátnová väzba, Dú = 100 nt/10cm priečny rez
útkovou väznou vlnou



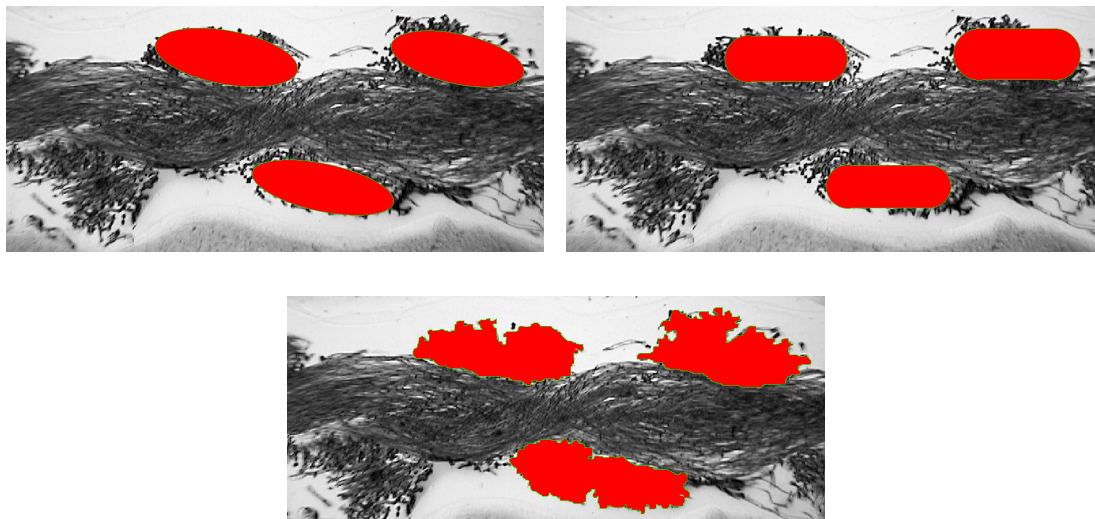
Obr. 28. a, b, c: 65 % CO/35 % POP, Plátnová väzba, Dú = 100 nt/10cm priečny rez
osnovnou väznou vlnou



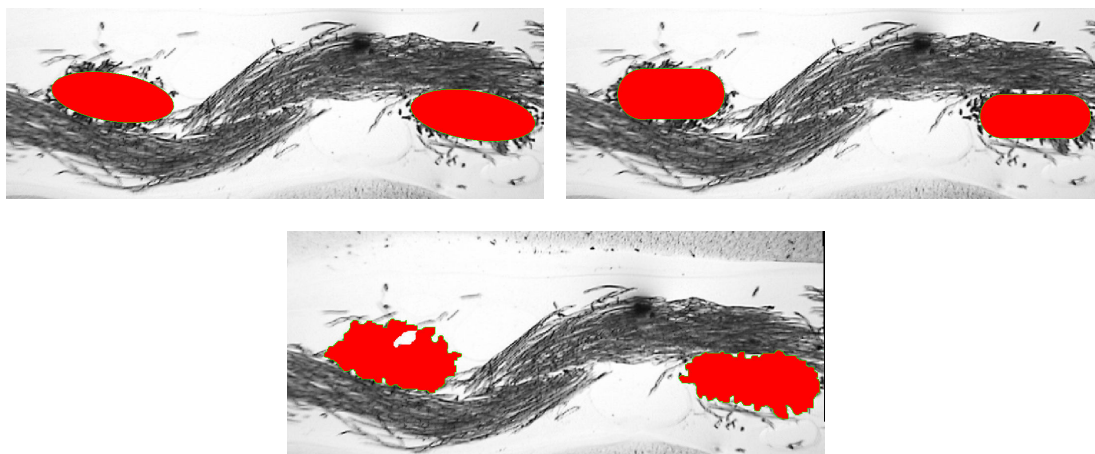
dostava osnovy [pn/10 cm]	dostava útku [pn/10 cm]	plošná hmotn. tkan. [g/m ²]	zotkanie tkan. po osnove [%]	zotkanie tkaniny po útku [%]	ploš. zakry tie [%]	ťažn. tk.po osn. [%]	ťažn. tk. po útku [%]	pevnosť tkan.po osnove [N/5cm]	pevnosť tkan. po útku [N/5cm]
204,8	113,9	212,69	11,3	10,38	92,79	25,37	13,24	959,69	563,97

Tab.č.7.: Parametre použitých tkanín

Obr. 29. a, b, c: 50 % CO/50 % POP, Plátňová väzba, Dú = 70 nt/10cm priečny rez
útkovou väznou vlnou



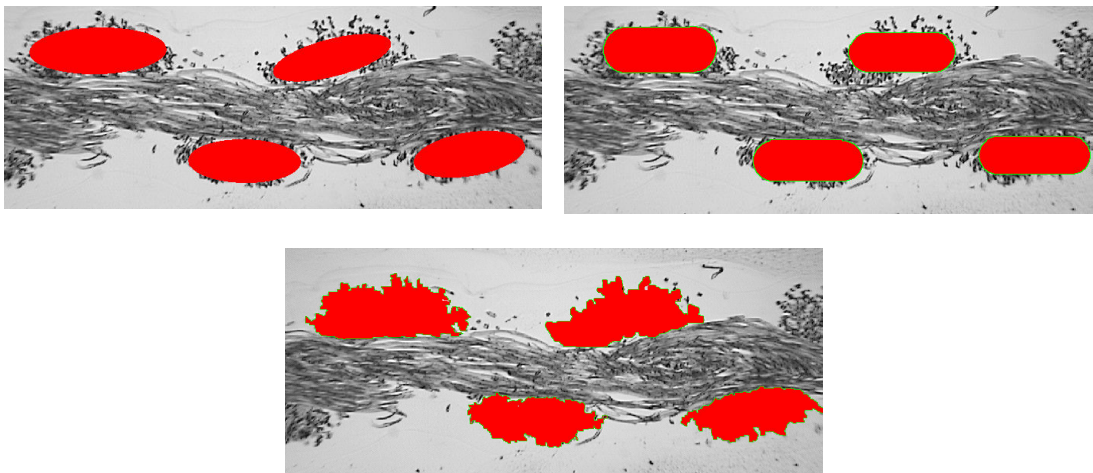
Obr. 30. a, b, c: 50 % CO/50 % POP, Plátňová väzba, Dú = 70 nt/10cm priečny rez
osnovnou väznou vlnou



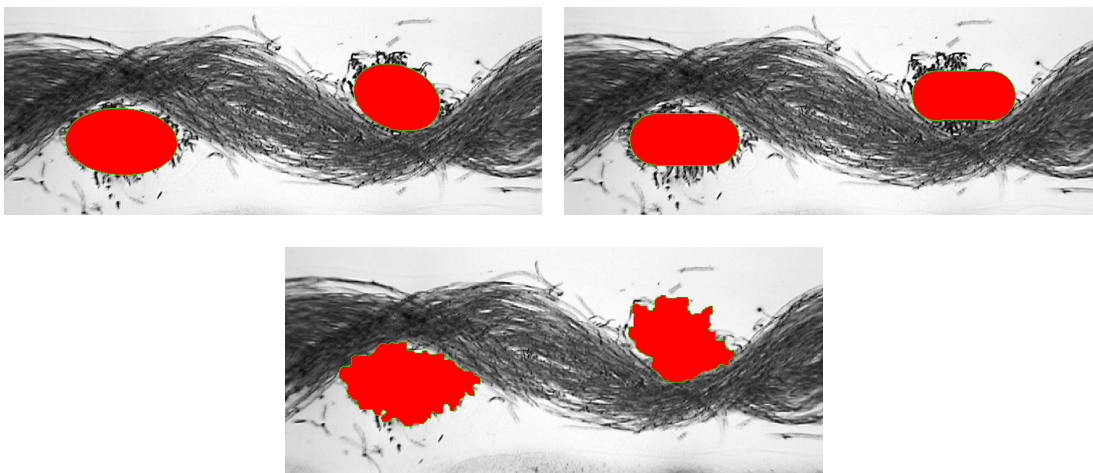
dostava osnovy [pn/10 cm]	dostava útku [pn/10 cm]	plošná hmotn. tkan. [g/m ²]	zotkanie tkan. po osnove [%]	zotkanie tkaniny po útku [%]	ploš. zakry tie [%]	t'ážn. tk.po osn. [%]	t'ážn. tk. po útku [%]	pevnosť tkan.po osnove [N/5cm]	pevnosť tkan. po útku [N/5cm]
182,1	59,0	170,5	11,15	11,15	95,65	21,66	13,22	914,68	280,96

Tab.č.8.: Parametre použitých tkanín

Obr. 31. a, b, c: 50 % CO/50 % POP, Plátňová väzba, Dú = 100 nt/10cm priečny rez
útkovou väznou vlnou



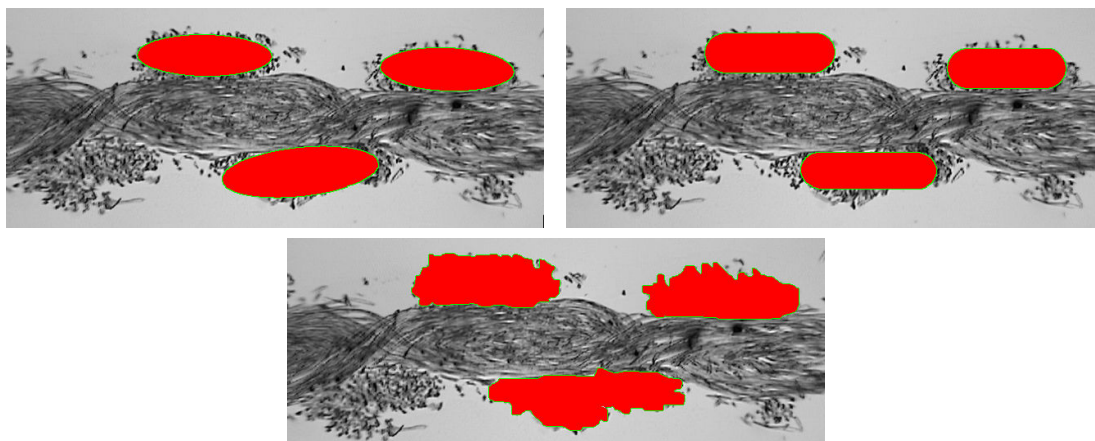
Obr. 32. a, b, c: 50 % POP/50 % CO, Plátňová väzba, Dú = 100 nt/10cm priečny rez
osnovnou väznou vlnou



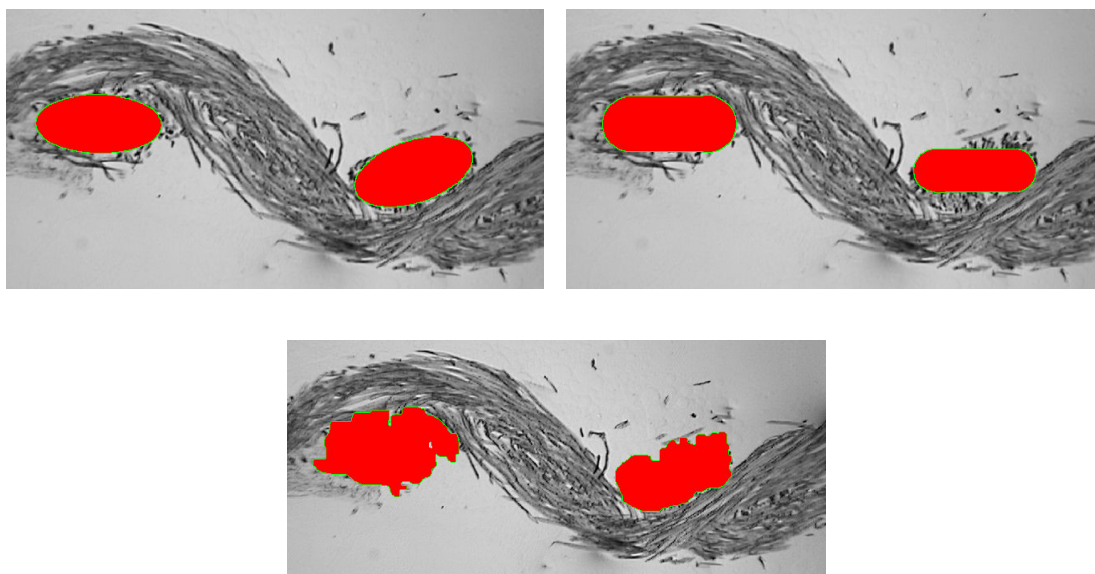
dostava osnovy [pn/10 cm]	dostava útku [pn/10 cm]	plošná hmotn. tkan. [g/m ²]	zotkanie tkan. po osnove [%]	zotkanie tkaniny po útku [%]	ploš. zakry tie [%]	ťažn. tk.po osn. [%]	ťažn. tk. po útku [%]	pevnosť tkan.po osnove [N/5cm]	pevnosť tkan. po útku [N/5cm]
187,4	76,2	184,85	11,3	10,26	91,74	24,88	neme rané	912,3	nemer ané

Tab.č.9.: Parametre použitých tkanín

Obr. 33. a, b, c: 65 % POP/35 % CO, Plátňová väzba, Dú = 70 nt/10cm priečny rez
útkovou väznou vlnou



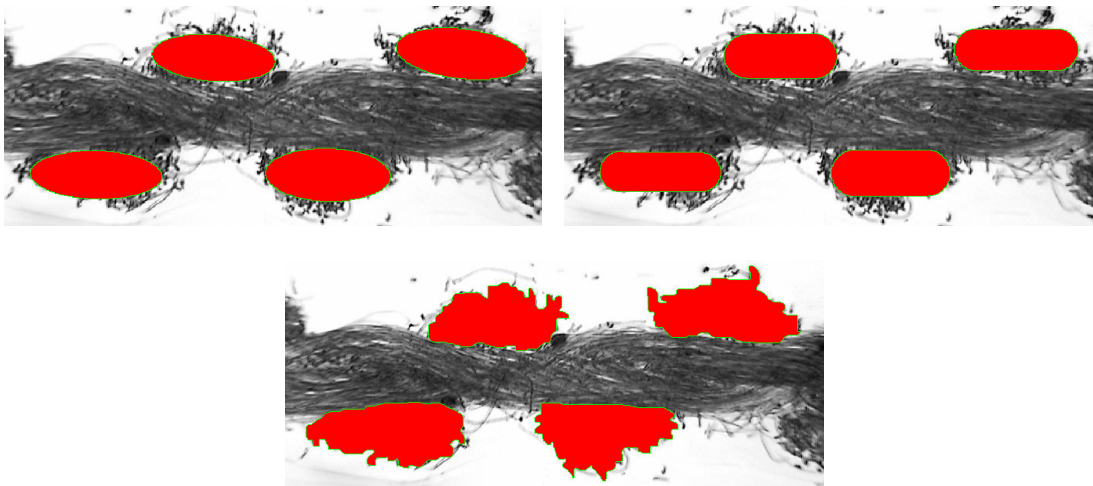
Obr. 34. a, b, c: 65 % POP/35 % CO, Plátňová väzba, Dú = 70 nt/10cm priečny rez
osnovnou väznou vlnou



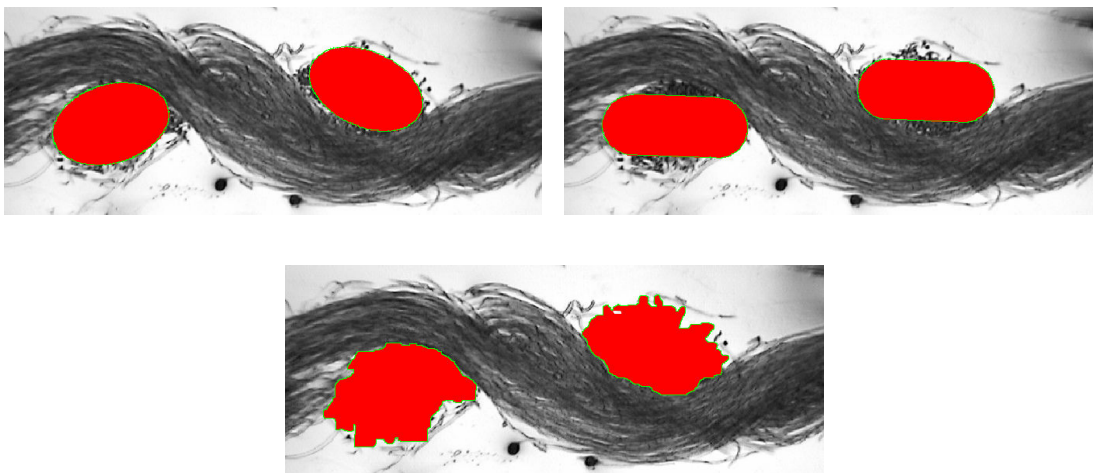
dostava osnovy [pn/10 cm]	dostava útku [pn/10 cm]	plošná hmotn. tkan. [g/m ²]	zotkanie tkan. po osnove [%]	zotkanie tkaniny po útku [%]	ploš. zakry tie [%]	ťažn. tk.po osn. [%]	ťažn. tk. po útku [%]	pevnosť tkan.po osnove [N/5cm]	pevnosť tkan. po útku [N/5cm]
189,0	74,3	189,22	11,35	10,32	93,80	26,49	18,06	991,31	400,38

Tab.č.10.: Parametre použitých tkanín

Obr. 35. a, b, c: 65 % POP/35 % CO, Plátňová väzba, Dú = 100 nt/10cm priečny rez
útkovou väznou vlnou



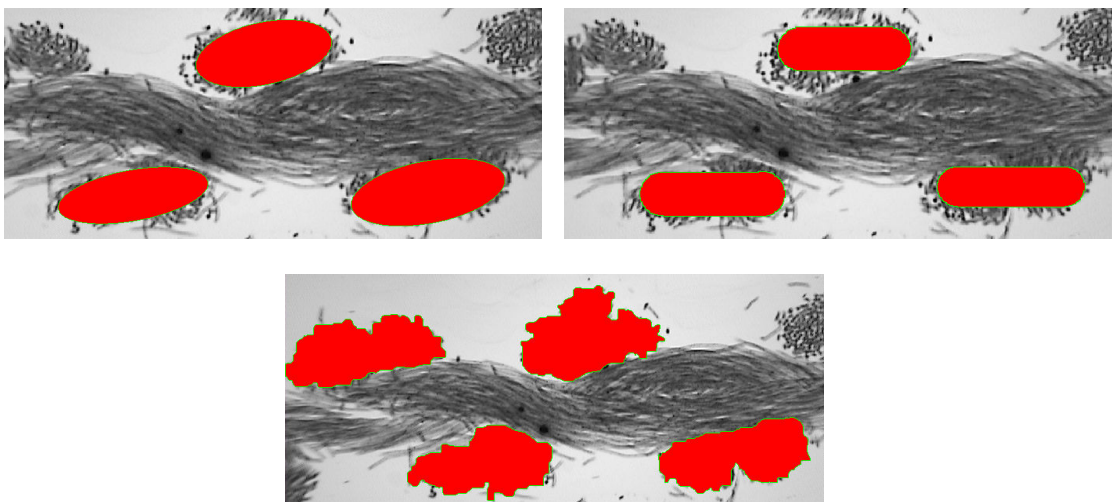
Obr. 36. a, b, c: 65 % POP/35 % CO, Plátňová väzba, Dú = 100 nt/10cm priečny rez
osnovnou väznou vlnou



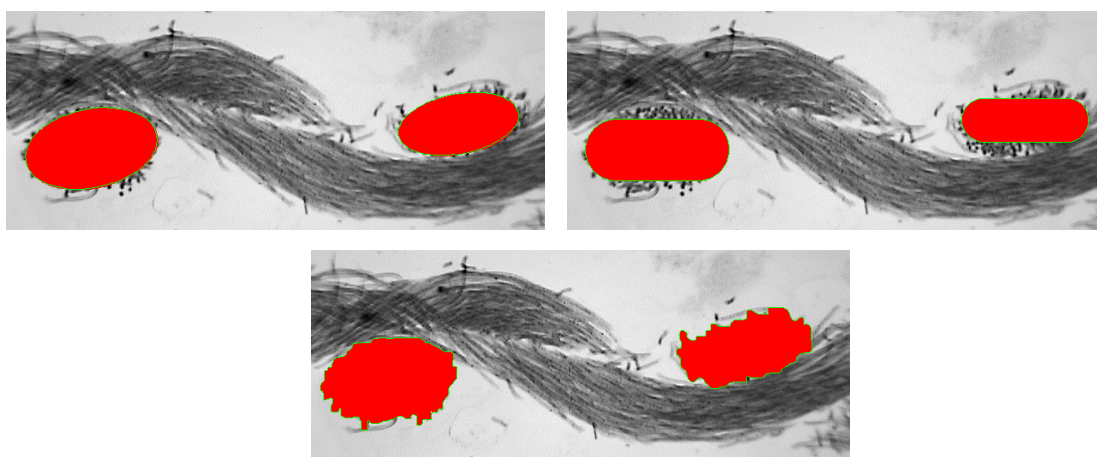
dostava osnovy [pn/10 cm]	dostava útku [pn/10 cm]	plošná hmotn. tkan. [g/m ²]	zotkanie tkan. po osnove [%]	zotkanie tkaniny po útku [%]	ploš. zakry tie [%]	ťažn. tk.po osn. [%]	ťažn. tk. po útku [%]	pevnosť tkan.po osnove [N/5cm]	pevnosť tkan. po útku [N/5cm]
184,5	91,5	210,53	11,25	10,52	96,01	33,88	18,98	981,11	457,78

Tab.č.11.: Parametre použitých tkanín

Obr. 37. a, b, c: 100 % POP, Plátňová väzba, Dú = 70 nt/10cm priečny rez
útkovou väznou vlnou



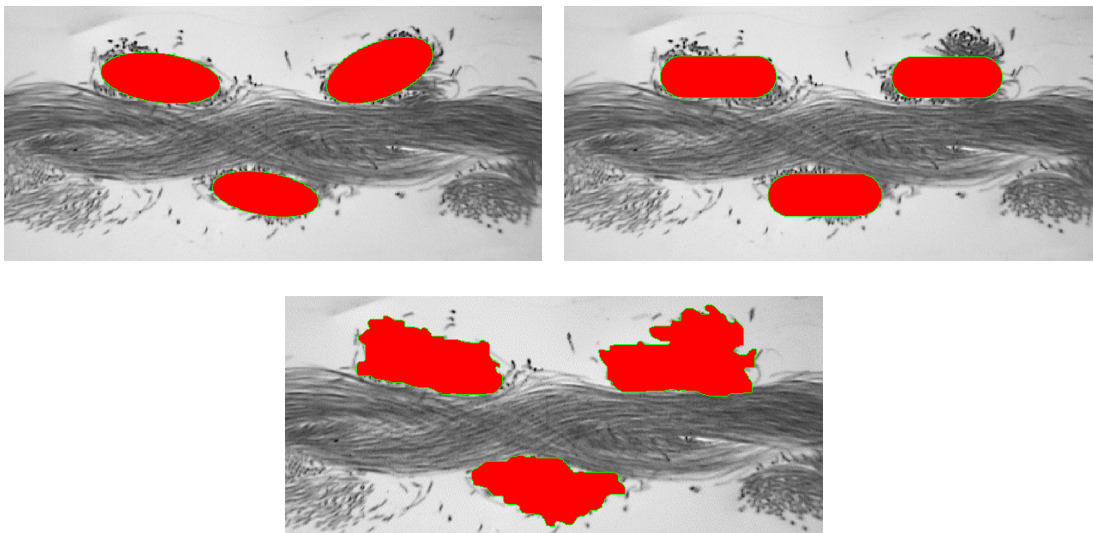
Obr. 38. a, b, c: 100 % POP, Plátňová väzba, Dú = 70 nt/10cm priečny rez
osnovnou väznou vlnou



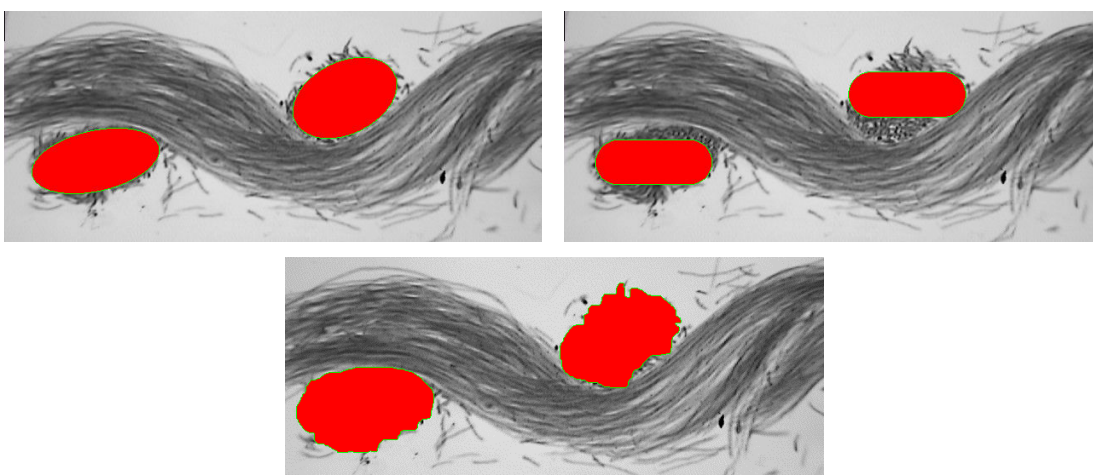
dostava osnovy [pn/10 cm]	dostava útku [pn/10 cm]	plošná hmotn. tkan. [g/m ²]	zotkanie tkan. po osnove [%]	zotkanie tkaniny po útku [%]	ploš. zakry tie [%]	t'ážn. tk.po osn. [%]	t'ážn. tk. po útku [%]	pevnosť tkan.po osnove [N/5cm]	pevnosť tkan. po útku [N/5cm]
188,7	62,3	178,27	11,26	10,2	96,01	34,31	30,90	1088,2	469,20

Tab.č.12.: Parametre použitých tkanín

Obr. 39. a, b, c: 100 % POP, Plátňová väzba, Dú = 100 nt/10cm priečny rez
útkovou väznou vlnou



Obr. 40. a, b, c: 100 % POP, Plátňová väzba, Dú = 100 nt/10cm priečny rez
osnovnou väznou vlnou



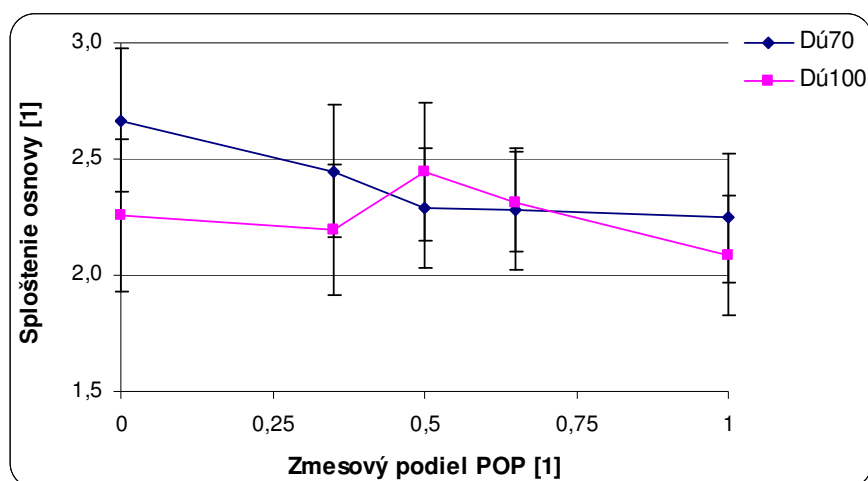
dostava osnovy [pn/10 cm]	dostava útku [pn/10 cm]	plošná hmotn. tkan. [g/m ²]	zotkanie tkan. po osnove [%]	zotkanie tkaniny po útku [%]	ploš. zakrytie [%]	ťažn. tk. po osn. [%]	ťažn. tk. po útku [%]	pevnosť tkan. po osnove [N/5cm]	pevnosť tkan. po útku [N/5cm]
184,5	84,7	203,08	11,91	10,23	91,51	45,02	34,18	1099,8	737,18

Tab.č.13.: Parametre použitých tkanín

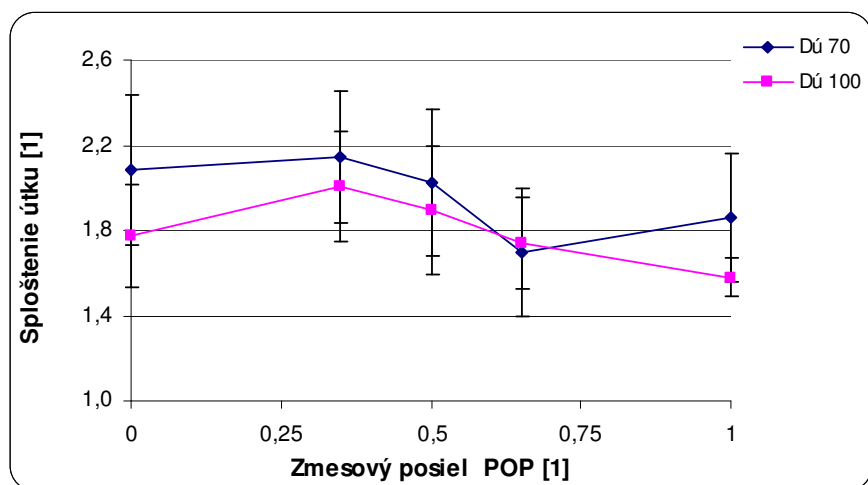
3.2.4 Sploštenie osnovy a útku vo väznej vlne

Spracované hodnoty sú v tab.23, 24. príloha I. Grafické znázornenie výsledkov merania je uvedené na obr.41, 42.

Poznámka: (V grafe na x-ovej ose 0 – značí 100 % CO, 1 – 100 % POP).



Obr. 41.: Vplyv zmesového podielu a rôznej dostavy útku na sploštenie osnovy



Obr. 42.: Vplyv zmesového podielu a rôznej dostavy útku na sploštenie útku

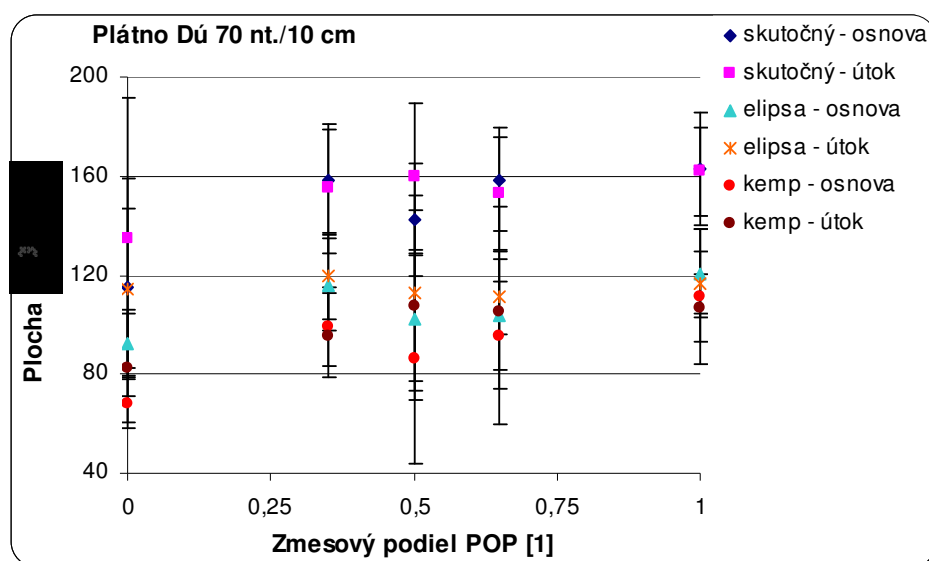
Diskusia: Ako z uvedených obr.41. a 42. vyplýva, tak tkaniny sa prejavili ako pri sploštení osnovy, tak i útku, ktoré sa navzájom prekrývajú.. U tkanín s vyššou dostavou útku 100 nt/10 cm je sploštenie osnovy i útku menšie. Sploštenie osnovy i útku je vplyvom meniacej sa dostavy zanedbateľné, lebo 95 % konfidénčné intervaly sa prekrývajú. Vplyv zmesového

podielu sa tiež vo významnej miere neprejavil, lebo u oboch grafických zobrazení sa 95 % konfidénčné intervaly prekrývajú.

Porovnanie s tkaninami vyrobených z jednoduchých priadzí:

U týchto tkanín sa prejavila vo významnejšej miere stúpajúca dostava útku len pri sploštení osnova, kde sa vo väčšine prekrývajú tkaniny s vyššou dostavou útku. U tkanín s najnižšou dostavou útku je sploštenie osnova najmenšie, lebo tá pri voľnejšom previazaní nie je tak deformovaná. Sploštenie útku je vplyvom meniacej dostavy zanedbateľné, lebo 95 % konfidénčné intervaly sa prekrývajú. Vplyv zmesového podielu sa tiež vo významnej miere neprejavil, lebo u oboch grafických zobrazení sa 95 % konfidénčné intervaly prekrývajú.

3.2.5 Analýza priečných rezov tkaniny



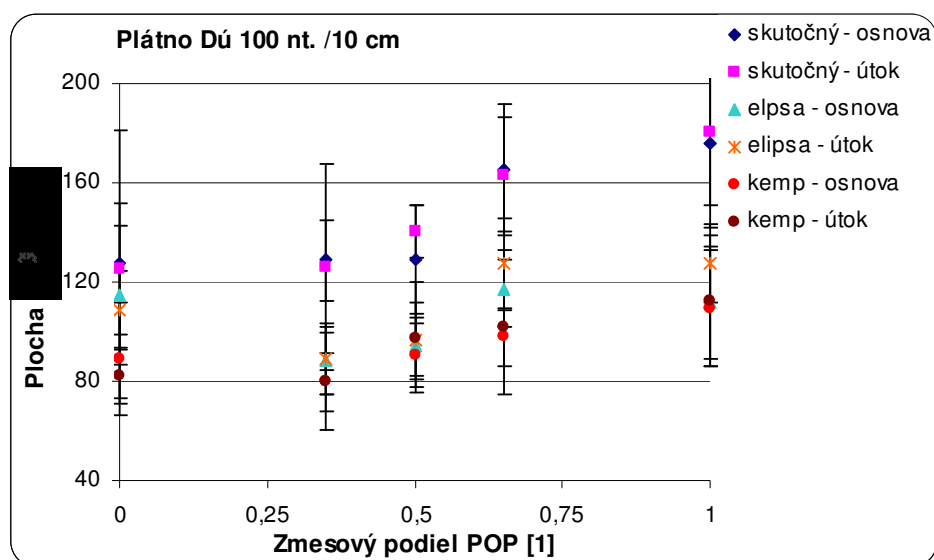
Obr.43.: Vplyv zmesového podielu na plochu priečných rezov priadze tkanín s dostavou 70 nt./10 cm

Z uvedeného grafu vyplýva, že u **osnova** sa vplyv zmesového podielu prejavil na plochu hodnoty kolísavými hodnotami. Smerom od 35 % POP / 65 % CO stúpajú a k 50 % CO/50 % POP, ďalej k 100 % POP majú rastúcu tendenciu. Vo všetkých prípadoch je možné nahradiť skutočný tvar elipsou. Keďže 95% konfidénčné intervaly sa takmer v každom

případe prekrývajú, môžeme považovať oba tvary (elipsu i kempov prierez) nahraditeľnými za skutočný tvar, ale v našom prípade by sme volili elipsu.

Vplyv zmesového podielu na plochu sa u **útku** prejavuje tak, že hodnoty kolíšu. Smerom k 100 % POP hodnoty majú rastúcu tendenciu. Vo všetkých prípadoch je možné nahradiť skutočný tvar elipsou. 95 % konfidenčné intervaly sa síce u elipsy i kempového prierezu prekrývajú, no bližšie sú hodnoty elipsy ku skutočnému tvaru a preto by sme volili elipsu ako nahraditeľnú.

Celkovo z grafu vyplýva, že pre náhradu prierezu z hľadiska **plochy** u tkaniny s dostavou 70 nt/ 10 cm sa najviac blíži k skutočným hodnotám aproximácia Elipsou.



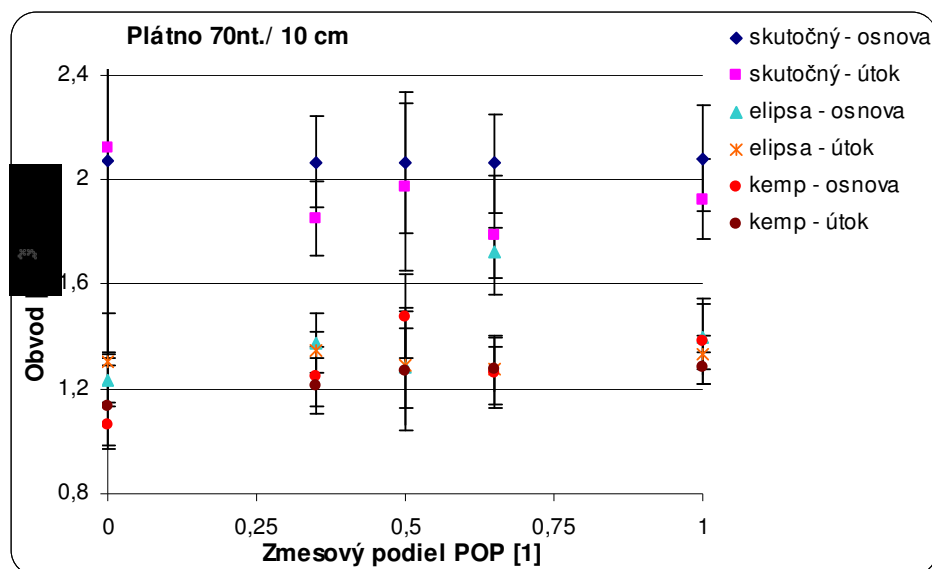
Obr.44.: Vplyv zmesového podielu na plochu priechových rezov priadze tkanín s dostavou 70 nt./10 cm

Z uvedeného grafu vyplýva, že u **osnovy** sa vplyv zmesového podielu na plochu, prejavil rastúcimi hodnotami smerom k 100 % POP. V troch prípadoch je možné nahradiť skutočný tvar elipsou, v dvoch to môže byť ako elipsa, tak i kempov prierez. Keďže 95% konfidenčné intervaly sa v každom prípade prekrývajú, môžeme považovať oba tvary (elipsu i kempov prierez) nahraditeľnými za skutočný tvar, ale v našom prípade by sme volili elipsu.

Vplyv zmesového podielu na plochu sa u **útku** prejavuje rastúcimi hodnotami smerom k 100 % POP. V troch prípadoch je možné nahradiť skutočný tvar elipsou, no

v dvoch je možné nahradiť skutočný tvar oboma tvarmi. 95 % konfidénčné intervaly sa síce u elipsy i kempového prierezu prekrývajú, no bližšie sú hodnoty elipsy ku skutočnému tvaru a preto by sme volili elipsu ako nahraditeľnú.

Celkovo z grafu vyplýva, že pre náhradu prierezu z hľadiska **plochy** u tkaniny s dostavou 100 nt/ 10 cm sa najviac blíži k skutočným hodnotám aproximácia Elipsou.



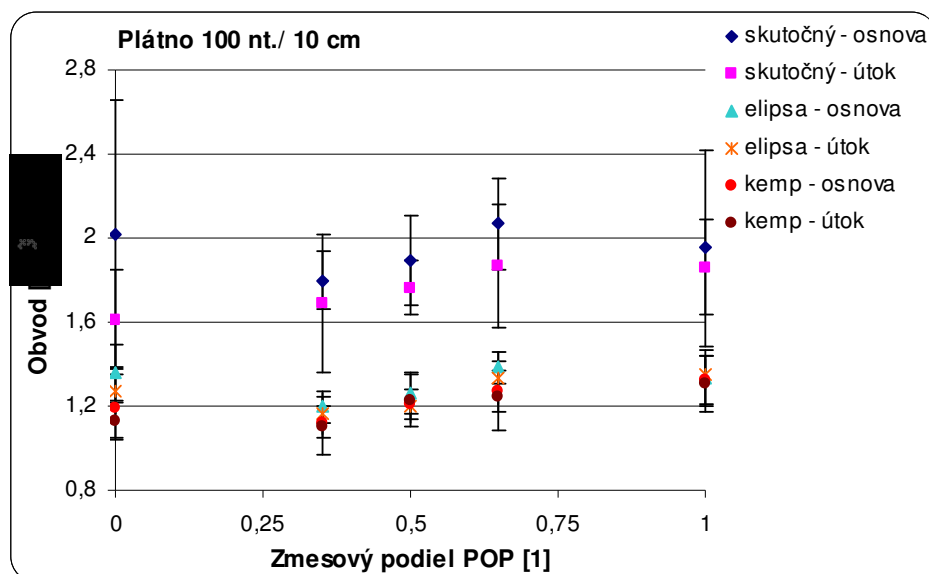
Obr.45.: Vplyv zmesového podielu na obvod priečných rezov priadze tkanín s dostavou 70 nt./10 cm

Z uvedeného grafu vyplýva, že u **osnovy** sa vplyv zmesového podielu na obvod nijak výrazne neprejavil, hlavne čo sa týka skutočného tvaru. Ten leží v podstate na jednej línii. U elipsy a kempového prierezu majú hodnoty tendenciu stúpať smerom od 100 % CO k 50 % CO / 50 % POP, ďalej smerom k 100 % POP má tendenciu klesať. V troch prípadoch je možné nahradiť skutočný tvar elipsou, v dvoch to môže byť ako elipsa, tak i kempov prierez. Keďže 95% konfidénčné intervaly sa prekrývajú môžeme považovať oba tvary za nahraditeľné, ale v našom prípade by sme volili elipsu.

Vplyv zmesového podielu na obvod sa u **útku** prejavuje tak, že hodnoty stúpajú smerom od 100 % CO k 50 % CO / 50 % POP, ďalej smerom k 100 % POP majú tendenciu klesať. A to sa týka všetkých troch tvarov. V troch prípadoch je možné nahradiť skutočný tvar elipsou, v dvoch to môže byť ako elipsa, tak i kempov prierez. 95 % konfidénčné

interval sa u elipsy a kempového prierezu prekrývajú, preto sú oba tvary použiteľné ako náhrada za skutočný tvar.

Celkovo z grafu vyplýva, že pre náhradu prierezu z hľadiska **obvodu** u tkaniny s dostavou 70 nt/ 10 cm sa najviac blíži k skutočným hodnotám aproximácia Elipsou i Kempov prierez.

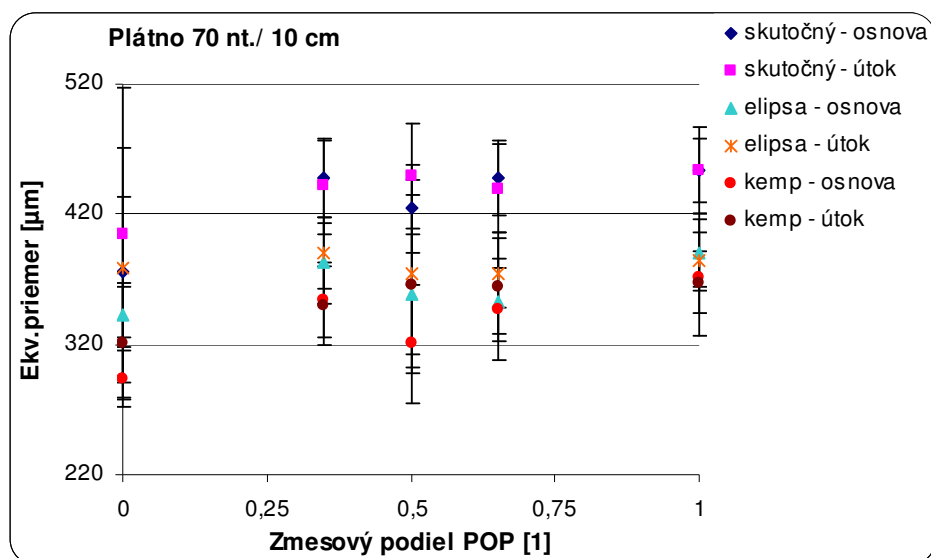


Obr.46.: Vplyv zmesového podielu na obvod priečných rezov priadze tkanín s dostavou 100 nt./10 cm

Z uvedeného grafu vyplýva, že u **osnovy** sa vplyv zmesového podielu na obvod značne prejavil. Smerom k 65 % POP hodnoty narastajú. Výnimkou je 100 % POP a 100 % CO, kde u 100 % POP hodnoty mierne klesajú a u 100 % CO mierne stúpajú. V štyroch prípadoch je možné nahradiť skutočný tvar elipsou, v jednom to môže byť i elipsa i kempov prierez. 95 % konfidenčné intervaly sa u elipsy i kempového prierezu značne prekrývajú, preto sú nahraditeľné oba tvary.

Vplyv zmesového podielu na obvod sa u **útku** prejavuje rovnako ako u osnovy. V štyroch prípadoch je možné nahradiť skutočný tvar elipsou, aj keď iba v jednom prípade je to 100 % jednoznačné. V jednom prípade je možné nahradiť skutočný tvar i kempovým prierezom. 95 % konfidenčné intervaly sa opäť prekrývajú, čím je možné považovať elipsu i kempov prierez za nahraditeľný skutočným tvarom.

Celkovo z grafu vyplýva, že pre náhradu prierezu z hľadiska **obvodu** u tkaniny s dostavou 100 nt/ 10 cm sa najviac blíži k skutočným hodnotám aproximácia Elipsou i Kempovým prierezom.

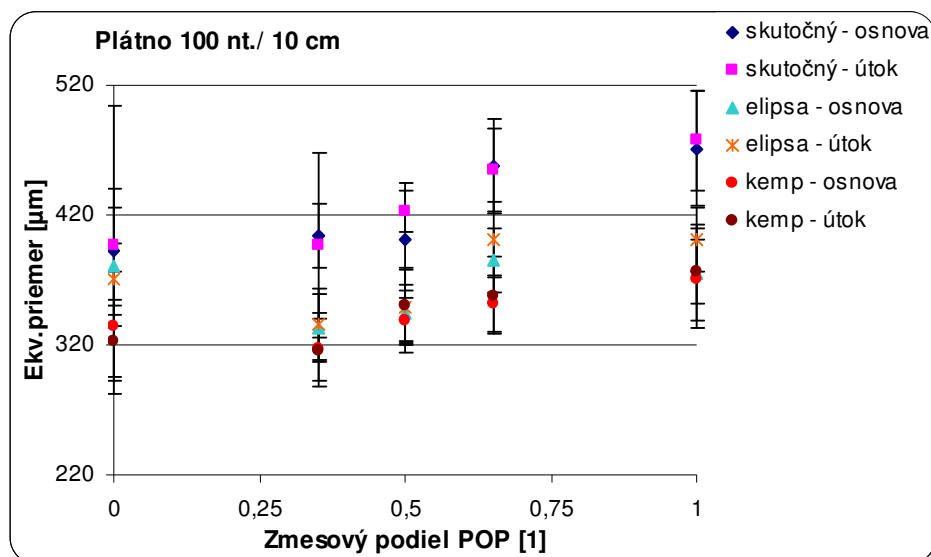


Obr.47.: Vplyv zmesového podielu na ekvivalentný priemer priečných rezov priadze tkanín s dostavou 70 nt./10 cm

Z uvedeného grafu vyplýva, že u **osnovy** sa vplyv zmesového podielu na ekvivalentný priemer prejavil mierne rastúcimi hodnotami smerom k 100 % POP. Výnimku tvorí 50 % POP / 50 % CO, kde hodnoty mierne klesajú. V dvoch prípadoch je možné nahradiť skutočný tvar elipsou i kempovým prierezom, v troch sa blížia hodnoty viac k elipse. 95 % konfidenčné intervaly sa u elipsy i kempového prierezu miestami prekrývajú, no za viac reálnejší nahraditeľný tvar za skutočný môžeme považovať elipsu.

Vplyv zmesového podielu na ekvivalentný priemer sa u **útku** sa prejavil rastúcimi hodnotami smerom k 100 % POP. V dvoch prípadoch je možné nahradiť skutočný tvar elipsou, no v troch je možná náhrada aj kempovým prierezom. 95 % konfidenčné intervaly sa v niektorých prípadoch prekrývajú, no elipsu volíme za viac nahraditeľnú skutočným tvarom.

Celkovo z grafu vyplýva, že pre náhradu prierezu z hľadiska **ekvivalentného priemeru** u tkaniny s dostavou 70 nt/ 10 cm sa najviac blíži k skutočným hodnotám aproximácia Elipsou.

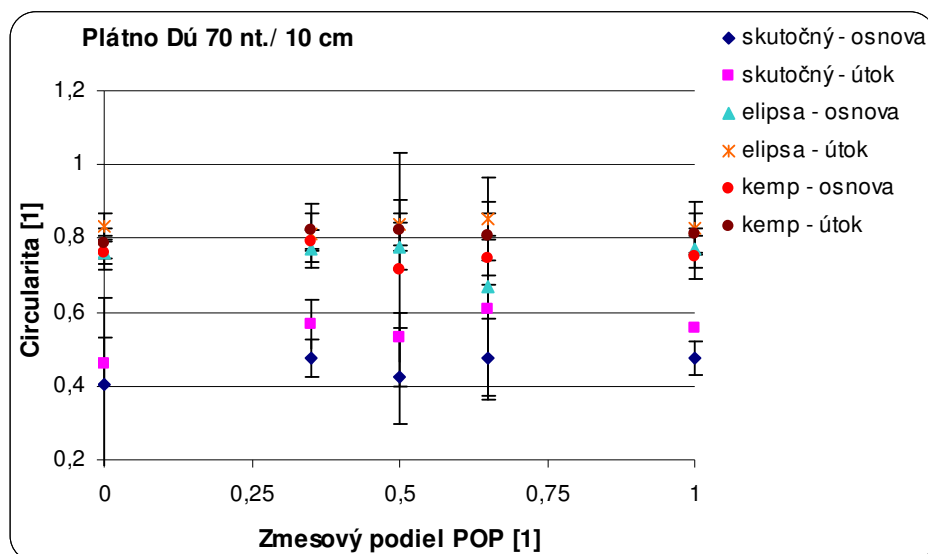


Obr.48 .: Vplyv zmesového podielu na ekvivalentný priemer priečných rezov priadze tkanín s dostavou 100 nt. /10 cm

Z uvedeného grafu vyplýva, že u **osnovy** sa vplyv zmesového podielu na ekvivalentný priemer značne prejavil rastúcimi hodnotami smerom k 100 % POP. V troch prípadoch je možné nahradiť skutočný tvar elipsou, v dvoch sa však hodnoty blížila ako k elipse tak i ku kempovému prierezu. 95 % konfidénčné intervaly sa u elipsy i kempového prierezu poväčšine prekrývajú, no nahraditeľným tvarom za skutočný môžeme považovať elipsu.

Vplyv zmesového podielu na ekvivalentný priemer sa u **útku** sa prejavil rastúcimi hodnotami smerom k 100 % POP. V troch prípadoch je možné nahradiť skutočný tvar elipsou, v dvoch je možná náhrada aj kempovým prierezom. 95 % konfidénčné intervaly sa v niektorých prípadoch prekrývajú, no elipsa sa viac približuje ku skutočnému tvaru.

Celkovo z grafu vyplýva, že pre náhradu prierezu z hľadiska **ekvivalentného priemeru** u tkaniny s dostavou 100 nt/ 10 cm sa najviac blíži k skutočným hodnotám aproximácia Elipsou.

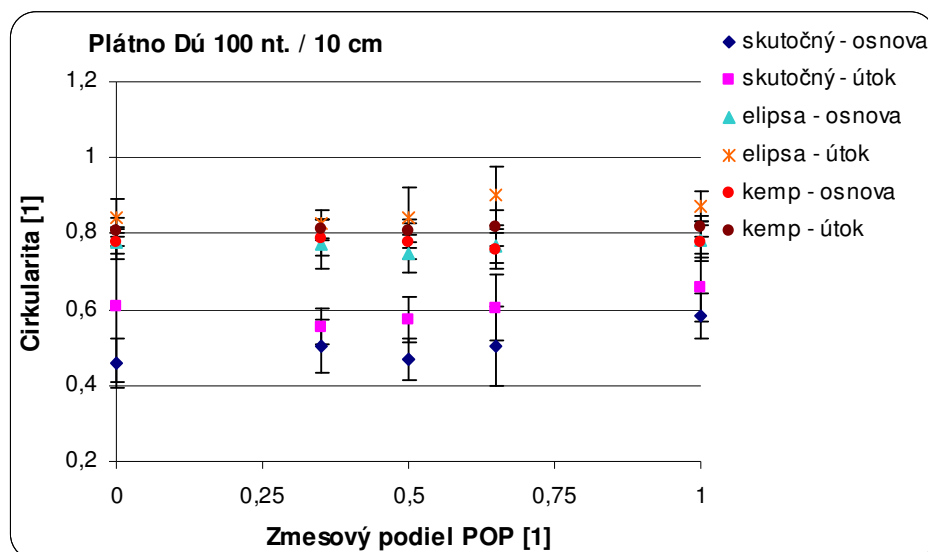


Obr.49.: Vplyv zmesového podielu na cirkularitu priečných rezov priadze tkanín s dostavou 70 nt. /10 cm

Z uvedeného grafu vyplýva, že u **osnovy** sa vplyv zmesového podielu na cirkularitu nijak výrazne neprejavil. V dvoch prípadoch je možné nahradiť skutočný tvar elipsou, v troch sa však hodnoty blížila ako k elipse tak i ku kempovému prierezu. 95 % konfidénčné intervaly sa u elipsy i kempového prierezu prekrývajú, tak je možné považovať oba tvary za nahraditeľné skutočným tvarom.

Vplyv zmesového podielu na cirkularitu sa u **útku** taktiež výrazne neprejavil. Vo všetkých prípadoch je možné nahradiť skutočný tvar kempovým prierezom i elipsou, no bližšie ku skutočnému tvaru je kempový prierez. 95 % konfidénčné intervaly sa vo všetkých prípadoch prekrývajú, no kempov prierez sa v tomto prípade viac približuje ku skutočnému tvaru a tým sa stáva viac nahraditeľným.

Celkovo z grafu vyplýva, že pre náhradu prierezu z hľadiska **cirkularity** u tkaniny s dostavou 70 nt/ 10 cm sa najviac blíži k skutočným hodnotám aproximácia Kempovým prierezom a Elipsou.



Obr.50.: Vplyv zmesového podielu na cirkularitu priečných rezov priadze tkanín s dostavou 100 nt. /10 cm

Z uvedeného grafu vyplýva, že u **osnovy** sa vplyv zmesového podielu na cirkularitu prejavil miernym stúpaním hodnôt smerom od 35% POP/ 65 % CO k 100 % POP. V dvoch prípadoch je možné nahradiť skutočný tvar elipsou, v troch sa však hodnoty blížia ako k elipse tak i ku kempovému prierezu. 95 % konfidénčné intervaly sa u elipsy i kempového prierezu prekrývajú, tak je možné považovať oba tvary za nahraditeľné skutočným tvarom.

Vplyv zmesového podielu na cirkularitu sa u **útku** sa taktiež prejavil mierne rastúcimi hodnotami. Vo všetkých prípadoch je možné nahradiť skutočný tvar kempovým prierezom i elipsou, no bližšie ku skutočnému tvaru je kempový prierez. 95 % konfidénčné intervaly sa vo všetkých prípadoch prekrývajú, no kempov prierez môžeme v tomto prípade považovať za viac nahraditeľný skutočným tvarom.

Celkovo z grafu vyplýva, že pre náhradu prierezu z hľadiska **cirkularity** u tkaniny s dostavou 100 nt/ 10 cm sa najviac blížia k skutočným hodnotám aproximácia Kempovým prierezom i Elipsou.

Hodnoty z priečných rezov, konkrétne plocha, obvod, ekvivalentný priemer a cirkularita boli testované štatistickým programom **QC.Expert (verzia 2.7)**. Bol skúmaný vplyv zmesového pomeru jednotlivu na súbory hodnôt medzi sebou. Z analýzy sme zistili,

že päť krát má zmesový pomer vplyv na jednotlivé charakteristiky ako je elipsa, kempov prierez, tak i skutočný tvar a sedemkrát že naň vplyv nemá.

Vyvodzujeme záver, že zmesový pomer má vplyv na dané charakteristiky.

3.2.6 Dostava osnovy a útku

Dostavu tkaniny môžeme zistiť jednou z nasledujúcich experimentálnych metód.

Metóda A - vypáraním tkaniny - vzorka tkaniny minimálne so 100 niťami sa postupne vypára a počet nití sa spočíta. Vhodná dĺžka počítaných nití je 1 až 2 cm.

Metóda B – pomocou textilnej lupy - táto metóda je vhodná pre tkaniny s viac než 50 niťami na centimeter. Spočíta sa počet nití v otvore textilnej lupy.

Metóda C :

1. obrazová analýza Lucia G - vhodná metóda pre všetky tkaniny, funguje podobne ako textilná lupa, s tým rozdielom, že tkanina je vložená pod mikroskop. Meranie je pomerne presné.
2. obrazová analýza Lucia G - metódou priečných rezov tkaniny, kde sa okrem dostavy zisťujú aj iné parametre. Bližšie informácie viď. **norma IN 46-108-01/01 Doporučený postup tvorby priečných rezov.**

Porovnanie hodnôt dostavy osnovy a útku pomocou metódy A a metódy C2 je zobrazené v experimentálnej časti na str.52 a 53 obr. 51 a 52.

Dostava osnovy aj útku bola premeraná u každej tkaniny pomocou tkalcovskej lupy 5 krát po šírke i dĺžke tkaniny tak, aby bola premeraná na rôznych miestach tkaniny, najmenej však 10 cm od okraja tkaniny v súlade s normou **ČSN 1049-2 (800814)**.

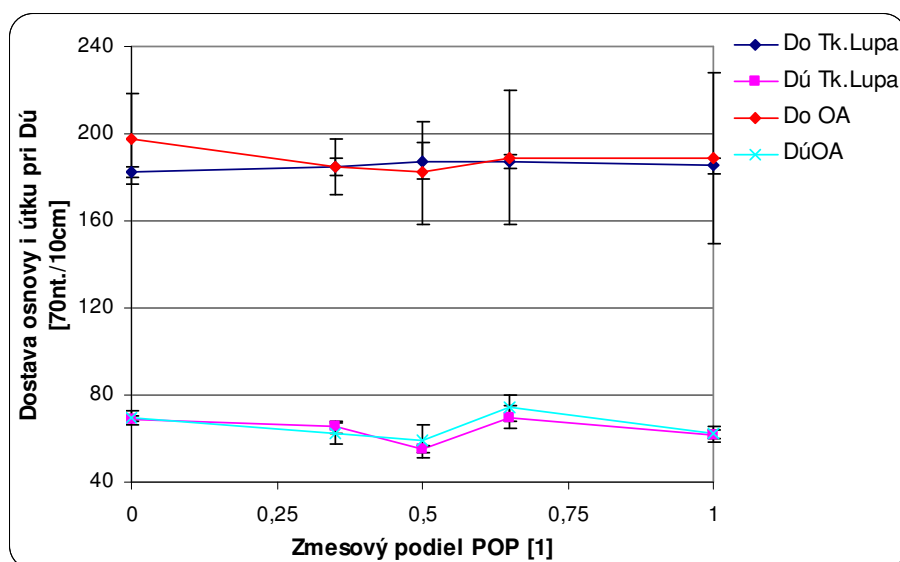
Zhodnotenie použitej metódy: Metóda je časovo nenáročná a pomerne presná. Jedinými potrebnými pomôckami je spomínaná textilná lupa a vhodná je ihla na uľahčenie počítania. Nevýhodou metódy je skutočnosť, že sa nite počítajú na celé kusy, tzn. že môže dôjsť k miernemu skresleniu výsledku.

Druhá experimentálna metóda je pomocou metódy priečných rezov tkaniny. Použitých vzoriek bolo 10 o veľkosti vzorku 10 x 10 cm strihaných po niti diagonálne,

najmenej však 10 cm od okraja tkaniny v súlade s normou **ČSN 1049-2 (800814)**. Na priečnom reze sa merali rozostupy osnovných a útkových nití (obr. 18 a.). Z týchto rozostupov sa vyjadřila obrátená hodnota, ktorá je sledovanou dostavou.

Zhodnotenie použitej metódy: K tomuto meraniu je potrebná príprava vzorkou, ktorá je časovo náročná, čo je najväčšia nevýhoda. Samotné meranie a získavanie dát nie je tak náročné na čas ale skôr na zručnosť laboranta.

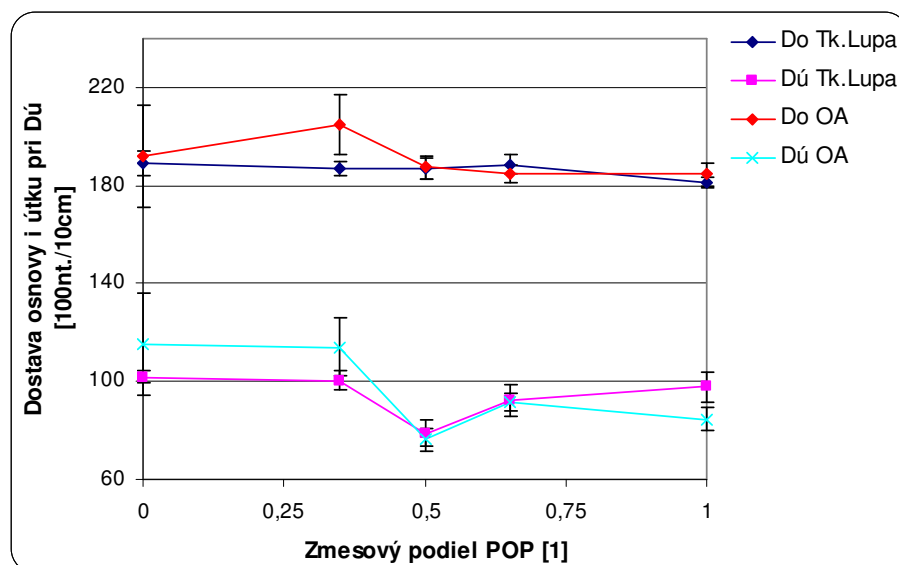
Dva súbory experimentálnych hodnôt, kde (Tk.Lupa - Tkalcovská lupa, OA - obrazová analýza) sú graficky znázornené na obr. 51 a spracované hodnoty sú v tab. 14 - 17 príloha I.



Obr.51.: Vplyv zmesového podielu na dostavu osnovy i útku pri dostave útku 70 nt./10 cm
– 2 experimentálne metódy

Diskusia: Ako z obr 51. vyplýva, tak vplyv zmesového podielu na dostavu, sa pri porovnávaní dvoch súborov experimentálnych hodnôt nijak výrazne neprejavil. U osnovy sa hodnoty od seba líšia iba minimálne, zatiaľ čo u útku je vplyv viditeľnejší, kde smerom od 50% CO / 50 % POP hodnoty rastú. U všetkých skúmaných tkanín sa 95 % konfidenčné intervaly prekrývajú, preto môžeme konštatovať, že obidve metódy sú v praxi použiteľné i keď metóda pomocou priečných rezov tkaniny je časovo dosť náročná.

Ďalšie dva súbory experimentálnych hodnôt sú graficky znázornené na obr. 52 a spracované hodnoty sú v tab. 14 - 17 príloha I.



Obr.52.: Vplyv zmesového podielu na dostavu osnovy i útku pri dostave útku 100 nt./ 10 cm - 2 experimentálne metódy

Diskusia: Môžeme konštatovať, že u väčšiny tkanín sa obidva súbory experimentálnych hodnôt prekrývajú a preto môžeme konštatovať, že obidve metódy sú vhodné k zisťovaniu dostavy. Vplyv zmesového podielu na dostavu sa prejavil u osnovy – OA, kde sa smerom k 35 % POP /65 % CO hodnoty zvyšujú, a taktiež u útku, kde hodnoty klesajú u 50 % CO / 50 % POP a následne smerom k 100 % POP rastú. Ako z obrázku vyplýva, tak u tkanín s dostavou útku 100 nt/10 cm sa u väčšiny skúmaných tkanín 95 % konfidenčné intervaly prekrývajú, preto sú obe metódy v praxi použiteľné.

Porovnanie s tkaninami vyrobených z jednoduchých priadzí:

U týchto tkanín pri porovnávaní dvoch súborov experimentálnych hodnôt (tak ako je tomu i u tkanín zo skaných priadzí), sa u väčšiny skúmaných tkanín prekrývajú 95 % konfidenčné intervaly, preto môžeme konštatovať, že obidve metódy sú v praxi použiteľné a hodia sa k zisťovaniu dostavy.

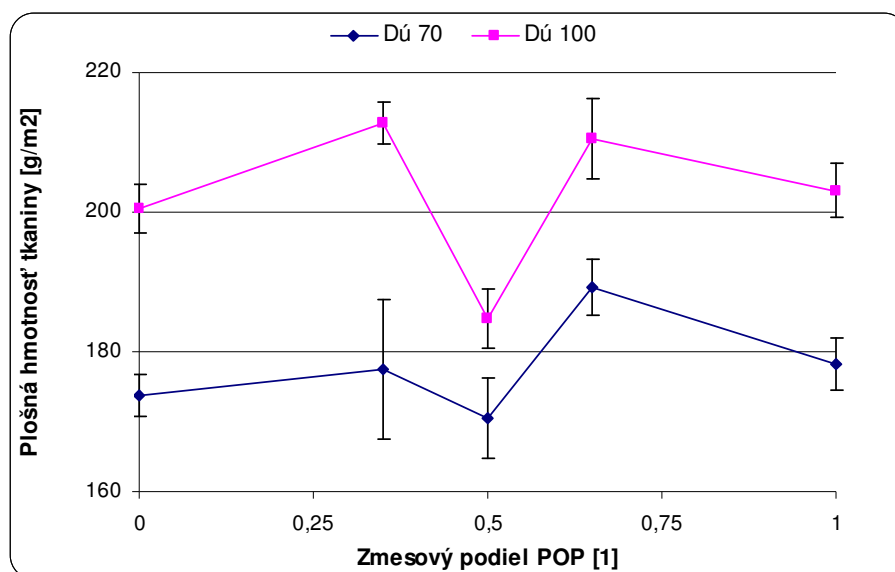
3.2.7 Plošná hmotnosť tkaniny

Plošná hmotnosť sa experimentálne zisťuje vážením na laboratórnych váhach, ktorých existuje celá rada. Váhy môžu byť mechanické alebo digitálne. V súčasnej dobe sa väčšinou používajú digitálne váhy s mnohými funkciami, napríklad: funkcia počítania kusov, váženie v percentách, meranie hustoty, tlač protokolov o uskutočnenom meraní, interná a externá kalibrácia, niektoré typy váh umožňujú zaznamenávať dátum a čas merania, výpočet štatistických parametrov ako strednú hodnotu, súčet, odchýlku, minimálnu a maximálnu hodnotu. Niektoré váhy vyšších tried majú grafický displej, kde je možné zobraziť diagramy. Váživosť váh sa pohybuje v rozmedzí od 50 – 6 200 g, s presnosťou od 0,0001 – 0,1 g a s priemerom vážiacej misky od 65 – 118 mm alebo rozmerom vážiacej plochy až do rozmeru 200 x 160 mm [17].

Plošná hmotnosť každej tkaniny bola premeraná 10 krát na laboratórnych váhach **SBC 41**, ktoré pracujú s rozlíšením 0,001g. Meranie bolo uskutočnené v súlade s normou **ČSN 800845**.

Zhodnotenie použitej metódy: Samotné meranie bolo pomerne časovo nenáročné, veľmi jednoduché a aj pomerne presné. Menšia nevýhoda je s rozmerom vzorkov, pretože pri prenášaní sa môžu strapiť a tým sa môže zmeniť ich pôvodný rozmer, čo môže ovplyvniť výsledky merania.

Namerané hodnoty sú uvedené v tab.18. v prílohe I. Grafické znázornenie výsledkov merania je na obr.53.



Obr.53.: Vplyv zmesového podielu a rôznej dostavy útku na plošnú hmotnosť tkaniny

Diskusia: Môžeme konštatovať, že predpoklad čím vyššia dostava útku, tým vyššia plošná hmotnosť sa potvrdil. Z obr.53., vyplýva, že najťažšie tkaniny sú s dostavou útku 100 nt/10 cm (ružová krivka), pretože majú najviac nití na skúšobnú plochu. U všetkých skúšaných tkanín platí, čím vyššia dostava útku, tým vyššie zotkanie a tým je vyššia plošná hmotnosť. Vplyv zmesového pomeru s rôznou dostavou útku sa značne prejavil u tkanín z 50 % CO / 50 % POP, kde môžeme vidieť, že hodnoty značne klesajú a tým sa stavajú tieto tkaniny aj najľahšími.

Porovnanie s tkaninami vyrobených z jednoduchých priadzí:

U týchto tkanín sa predpoklad čím vyššia dostava útku, tým vyššia plošná hmotnosť taktiež potvrdil. Najťažšie tkaniny sú s najvyššou dostavou útku (konkrétne 170 nt/10 cm, pretože majú najviac nití na skúšobnú plochu. Vplyv zmesového pomeru sa významne nepreukázal ako vyplýva z prekrývajúcich sa 95 % konfidenčných intervalov. Ale môžeme konštatovať, že najľahšie sú tkaniny zo 100 % bavlny pri rôznych dostavách útku.

3.2.8 Zotkanie nití v tkanine

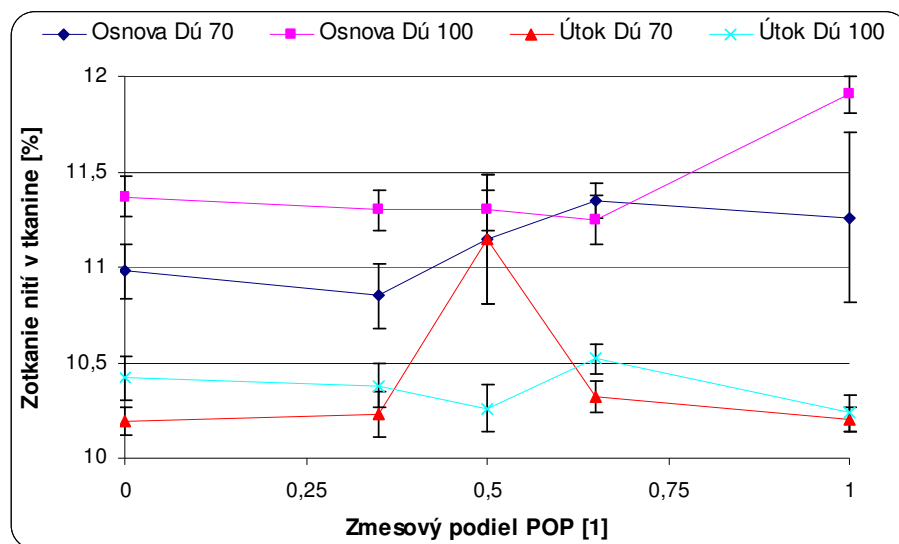
Zo vzorku 100 x 100 mm vystrihnutého presne po niti vypárame nite, natiahneme ich pomocou dvoch pinziet a zmeriame natiahnutú dĺžku. Dĺžka L_{vztk} , \check{S}_{vztk} je v tomto prípade dĺžka nite vo vzorku, t.j. 100 mm, **Lo**, **Lú** je dĺžka natiahnutej nite vypáranej zo vzorku. Vzťahy na výpočet sú uvedené v rešeršnej časti.

Poznámka:

Pokiaľ by sme chceli merať natiahnutú dĺžku presnejšie, museli by sme použiť napr. stanoveného zaťaženia predpätím (závažím) [9].

Zhodnotenie použitej metódy: Meranie bolo časovo nenáročné, jednoduché a pomerne presné. Menšia nevýhoda spočívala v natiahnutí nití a súčasné zmeranie natiahnutej nite. Ide len o šikovnosť laboranta.

Spracované hodnoty sú v tab.18. príloha I. Grafické znázornenie výsledkov merania je uvedené na obr.54.



Obr.54.: Vplyv zmesového podielu a rôznej dostavy útku na zotkanie nití v tkanine

Diskusia: Ako z obr. 54. vyplýva, tak na zotkanie nití v tkanine má zmesový podiel jednoznačne vplyv. U tkaniny s dostavou útku 70 nt. / 10 cm hodnoty rastú od 35 % POP /

65 % CO, i keď u útku následne od 50 % CO / 50 % POP klesajú, zatiaľ čo osnova má stále rastúcu tendenciu. U tkaniny s dostavou útku 100 nt. / 10 cm nie je vplyv zmesového podielu na zotkanie tak výrazný. U osnovy sa hodnoty od 65 % POP / 35 % CO zvyšujú, pričom u útku hodnoty smerom k 50 % CO / 50 % klesajú, ďalej stúpajú a smerom k 100 % POP opäť klesajú.

Z tab. 4 – 13 (uvedené vyššie), kde sú uvedené hodnoty tkanín, v našom prípade hodnoty zotkania a ťažnosti je možné pozorovať, že úmerne rastie ťažnosť tkaniny so zotkaním nití v tkanine.

4 Záver

Táto diplomová práca je zameraná na zisťovanie vplyvu rôzneho zmesového podielu i konštrukčných parametrov v neobvyklej kombinácii bavlny a polypropylénu v tkaninách na deformáciu skanej a jednoduchkej priadze vo väznom bode tkaniny.

Literárna rešerš je vyčlenená na možnosti popisu priečných rezov tkanín a metódy analýzy priečných rezov tkanín, vrátane rozboru faktorov, ktoré majú vplyv na deformáciu priadze vo väznom bode tkaniny. Súčasťou je popis základných parametrov tkanín od základných stavebných jednotiek, konkrétne vlákna a priadze.

Pre vybraný súbor tkanín sme získali experimentálne dáta metódou mäkkých rezov a pomocou obrazovej analýzy a zhodnotili použité metódy.

Stručne môžeme vyvodiť záver, že u porovnania aproximácií prierezu priadze v tkanine podľa obvodov a obsahov nahradených plôch záleží predovšetkým na pomernom sploštení, rozšírení a stlačení. Je tu veľmi dôležitý druh priadze, aký bol u daných tkanín použitý. Z geometrických hypotéz sme zistili, že sa plochy i obvody priečných rezov priadze najviac približujú *k hypotéze o zachovaní obvodu s tvarom elipsy*. Z analýzy priečných rezov v tkanine sme zistili, že pre náhradu prierezu z hľadiska skúmanej plochy, obvodu, ekvivalentného priemeru tak i cirkularity sa u všetkých tkanín najviac blíži k skutočným hodnotám aproximácia *Elipsou*.

Môžeme konštatovať, že rôzny zmesový pomer ako aj rôzna dostava útku sa rozdielne prejavujú u všetkých skúmaných vlastností, konkrétne hodnota plošnej hmotnosti, plošného zakrytia, pevnosti a ťažnosti sa zvyšovala so zvyšujúcou dostavou útku a rastúcim zastúpením polypropylénu v tkanine. Opačné výsledky sa zistili u sploštenia osnovy i útku, kde s rastúcou dostavou útku a zvyšujúcim zastúpením polypropylénu v tkanine hodnoty sploštenia klesali.

5 Zoznam použitej literatúry

- [1] Dostálová M., Křivánková M.: Základy textilní a oděvní výroby. 2.vyd. Liberec: TUL, 2001.169 s. ISBN 80-7083-504-4
- [2] Neckář B.: Morfologie a strukturní mechanika obecných vláknenných útvarů. 2. vyd. Liberec: TUL, 2001. 243 s. ISBN 80-7083-473-0
- [3] Ursíny P.: Předání I. 1. vyd. Liberec: TUL, 2001. 173 s. ISBN 80-7083-481-1
- [4] Mrazíková. I.: Vazby tkanin listové: základní, odvozené a složené. 1. vyd. Liberec: TUL, 2002. 72 s. ISBN 80-7083-627-X
- [5] Kolčavová - Sirková B. a kol.: Výzkumné centrum "TEXTIL II". Systém projektování textilních struktur: Část 2. příze – tkanina. c2004. [cit. 24. 2. 2006].
<<http://centrum.vslib.cz/centrum/centrum/1Projektovani/1.1zaverecnezpravy/%5B1.1.04%5D.pdf>>
- [6] Drašarová J.: Analýza příčných řezu tkaniny. [Disertační práce] Liberec: 2004. 74 s. Technická univerzita v Liberci. Fakulta textilní. Vedoucí disertační práce: Prof. Ing. Bohuslav Neckář, Dr.Sc.
- [7] Nosek S.: Struktura a geometrie tkanin. Výzkumný ústav bavlnářský Ústí nad Orlicí, 1974. 84 s,
- [8] Křemenáková D.: Vybrané směry textilního výzkumu, Výzkumné centrum Textil, Katedra textilních struktur, Fakulta textilní TUL
<http://www.centrum.vslib.cz>

- [9] Konstrukční parametry plošných textílii
<http://skripta.ft.tul.cz/data/2006-03-22/12-35-35.pdf>
- [10] Vyšanská M.: Charakteristické rozměry dvojmo skané příze – návrh experimentálních metodik, výzkumná zpráva VCT II, sekce B, TU Liberec, 2006
- [11] <http://skripta.ft.tul.cz/data/2006-09-22/11-16-18.pdf>
- [12] <http://www.ft.vslib.cz/depart/ktm/index.php>
- [13] Plířová H.: Vliv provázání a dostavy na tvar nití ve střídě vazby u tkanin bavlněných v relaxovaném stavu, diplomová práce, Technická univerzita v Liberci, 2001.
- [14] Zoryna S.: Vliv směsového podílu přízí na zakrytí tkaniny, bakalářská práce, Technická univerzita, 2007
- [15] Vašková S.: Vliv struktury na pevnost a tažnost (tkaniny ze skaných přízí), diplomová práce(v štádiu tvorby), 2007
- [16] Madejová M.: Vlastnosti směsových tkanin v plátnové vazbě, diplomová práce, Technická univerzita, 2006
- [17] Raš L.: Váhy - pokladny - systémy - prodej – servis. Poslední aktualizace: 1. 5. 2006 [cit. 2006-03-18].
< http://www.vahy-pokladny-haron.com/Katalog_laboratorni-vahy.htm >
- [18] Fučík F.: Theorie a praxe spřádání, II. díl, Technologie skaní, Praha, 1951

6 Zoznam príloh

Príloha I. Tabuľky nameraných a spracovaných hodnôt

**Príloha II. Obrázky priečnych rezov tkaniny cez väznú
vlnu**

Príloha I. Tabuľky nameraných a spracovaných hodnôt

Tab. 14.: Dostava osnovy [pn/10 cm] nameraná pomocou tkalcovskej lupy

tkanina	stredná hodnota	spodná medz (5%)	horná medz (95%)	IS	smerod. odchylka
100% CO - Dú 70nt/10cm	182,4	181,044	183,7565	2,7129	1,5166
100% CO - Dú 100 nt/10cm	189,2	186,7181	191,6819	4,9639	2,7749
65% CO/35% POP -Dú 70 nt/10cm	184,6	182,5409	186,6591	4,1183	2,3022
65% CO/35% POP-Dú 100nt/10cm	187,2	185,7303	188,6697	2,9394	1,6432
50% CO/50% POP - Dú 70 nt/10cm	187,6	183,2365	191,9635	8,7270	4,8785
50% CO/50% POP - Dú 100 nt/10cm	187,2	185,0594	189,3406	4,2811	2,3875
65% POP/35% CO - Dú 70 nt/10cm	187,2	185,6000	188,8000	3,2000	1,7889
65% POP/35% CO - Dú 100 nt/10cm	188,6	186,6404	190,5596	3,9192	2,1909
100% POP - Dú 70nt/10cm	185,4	183,6522	187,1478	3,4955	1,9494
100% POP - Dú 100 nt/10cm	181,2	180,2178	182,1822	1,9643	1,0954

Tab. 15.: Dostava útku [pn/10 cm] nameraná pomocou tkalcovskej lupy

tkanina	stredná hodnota	spodná medz (5%)	horná medz (95%)	IS	smerod. odchylka
100% CO - Dú 70nt/10cm	69,2	68,4517	69,9483	1,4967	0,8367
100% CO - Dú 100 nt/10cm	101,8	100,6338	102,9662	2,3324	1,3038
65% CO/35% POP -Dú 70 nt/10cm	65,4	64,0435	66,7565	2,7129	1,5166
65% CO/35% POP-Dú 100nt/10cm	100,4	98,4404	102,3596	3,9192	2,1909
50% CO/50% POP - Dú 70 nt/10cm	55,2	54,4499	55,9501	1,5003	0,8367
50% CO/50% POP - Dú 100 nt/10cm	78,8	76,0805	81,5195	5,4390	3,0332
65% POP/35% CO - Dú 70 nt/10cm	70,0	67,5505	72,4495	4,8990	2,7386
65% POP/35% CO - Dú 100 nt/10cm	92,2	88,9504	95,4575	6,5071	3,6332
100% POP - Dú 70nt/10cm	61,8	60,0754	63,5246	3,4492	1,9235
100% POP - Dú 100 nt/10cm	97,8	94,7994	100,8006	6,0011	3,3465

Tab. 16.: Dostava osnovy [pn/10 cm] nameraná pomocou priečného rezu väznou vlnou

tkanina	stredná hodnota	spodná medz (5%)	horná medz (95%)	IS	Smerod. odchylka
100% CO - Dú 70nt/10cm	197,69	184,6588	210,7220	26,0632	20,6048
100% CO - Dú 100 nt/10cm	192,03	179,9906	204,0689	24,0783	19,0356
65% CO/35% POP -Dú 70 nt/10cm	184,78	176,7875	192,7780	15,9905	12,6416
65% CO/35% POP-Dú 100nt/10cm	204,78	191,7903	217,7641	25,9739	20,5341
50% CO/50% POP - Dú 70 nt/10cm	182,03	166,9384	197,1195	30,1811	23,8603
50% CO/50% POP - Dú 100 nt/10cm	187,39	177,5649	197,2192	19,6542	15,5380
65% POP/35% CO - Dú 70 nt/10cm	189,03	169,6924	208,3670	38,6746	30,5750
65% POP/35% CO - Dú 100 nt/10cm	184,54	172,2602	196,8168	24,5566	19,4137
100% POP - Dú 70nt/10cm	188,70	163,9152	213,4887	49,5734	39,1912
100% POP - Dú 100 nt/10cm	184,48	170,7882	198,1661	27,3779	21,6442

Tab. 17.: Dostava útku [pn/10 cm] nameraná pomocou priečného rezu väznou vlnou

tkanina	stredná hodnota	spodná medz (5%)	horná medz (95%)	IS	smerod. odchylka
100% CO - Dú 70nt/10cm	69,47	67,4000	71,5479	4,1479	3,2792
100% CO - Dú 100 nt/10cm	115,06	101,7890	128,3287	26,5397	20,9815
65% CO/35% POP -Dú 70 nt/10cm	62,50	59,4356	65,5736	6,1381	4,8526
65% CO/35% POP-Dú 100nt/10cm	113,89	106,3465	121,4269	15,0804	11,9221
50% CO/50% POP - Dú 70 nt/10cm	58,99	54,1153	63,8716	9,7563	7,7130
50% CO/50% POP - Dú 100 nt/10cm	76,22	73,4081	79,0234	5,6154	4,4393
65% POP/35% CO - Dú 70 nt/10cm	74,31	70,5604	78,0596	7,4992	5,9286
65% POP/35% CO - Dú 100 nt/10cm	91,52	89,2260	93,8147	4,5887	3,6277
100% POP - Dú 70nt/10cm	62,34	61,0509	63,6313	2,5805	2,0400
100% POP - Dú 100 nt/10cm	84,72	81,9049	87,5281	5,6233	4,4456

Tab. 18.: Plošná hmotnosť tkaniny [g/m^2]

tkanina	stredná hodnota	spodná medz (5%)	horná medz (95%)	IS	smerod. odchylka
100% CO - Dú 70nt/10cm	173,69	171,9493	175,4396	3,4903	2,7594
100% CO - Dú 100 nt/10cm	200,50	198,9869	202,0131	3,0262	2,3924
65% CO/35% POP -Dú 70 nt/10cm	177,58	176,0994	179,0672	2,9678	2,3463
65% CO/35% POP-Dú 100nt/10cm	212,69	207,7040	217,6849	9,9808	7,8906
50% CO/50% POP - Dú 70 nt/10cm	170,50	168,3775	172,6225	4,2449	3,3559
50% CO/50% POP - Dú 100 nt/10cm	184,86	181,9646	187,7576	5,7931	5,7931
65% POP/35% CO - Dú 70 nt/10cm	189,22	186,3909	192,0536	5,6627	4,4767
65% POP/35% CO - Dú 100 nt/10cm	210,53	208,5359	212,5196	3,9837	3,1494
100% POP - Dú 70nt/10cm	178,28	176,3465	180,2090	3,8625	3,0536
100% POP - Dú 100 nt/10cm	203,08	201,2233	204,9434	3,7201	2,9410

Tab .19.: Zotkanie tkaniny po osnove [%]

tkanina	stred. hodnota	spodná medz (5%)	horná medz (95%)	IS	smer. odchylka	var. koef. [%]	zotk. osn. [%]
100% CO - Dú 70nt/10cm	10,98	10,9082	11,0518	0,1436	0,1135	1,0340	9,8
100% CO - Dú 100 nt/10cm	11,37	11,3179	11,4221	0,1041	11,3179	0,7241	13,7
65% CO/35% POP - Dú 70 nt/10cm	10,85	10,7644	10,9356	0,1713	0,1354	1,2479	8,5
65% CO/35% POP- Dú 100nt/10cm	11,3	11,2484	11,3516	0,1033	0,0816	0,7226	13
50% CO/50% POP - Dú 70 nt/10cm	11,15	10,9807	11,3193	0,3386	0,2677	2,4010	11,5
50% CO/50% POP - Dú 100 nt/10cm	11,3	11,2484	11,3516	0,1033	0,0816	0,7226	13
65% POP/35% CO - Dú 70 nt/10cm	11,35	11,3053	11,3947	0,0894	0,0707	0,6230	13,5
65% POP/35% CO - Dú 100 nt/10cm	11,245	11,1810	11,3090	0,1281	0,1012	0,9003	12,45
100% POP - Dú 70nt/10cm	11,26	11,0365	11,4835	0,4470	0,3534	3,1385	12,60
100% POP - Dú 100 nt/10cm	11,905	11,8568	11,9532	0,0964	0,0762	0,6400	19,05

Tab. 20.: Zotkanie tkaniny po útku [%]

tkanina	stred. hodn.	spodná medz (5%)	horná medz (95%)	IS	smer. odch.	var. koef. [%]	zotk. útku [%]
100% CO - Dú 70nt/10cm	10,19	10,1541	10,2259	0,0718	0,0568	0,5571	1,90
100% CO - Dú 100 nt/10cm	10,42	10,3619	10,4781	0,1162	0,0919	0,8819	4,20
65%CO/35%POP-Dú70nt/ 10cm	10,23	10,1700	10,2900	0,1200	0,0949	0,9274	2,30
65% CO/35% POP-Dú 100nt/10cm	10,38	10,3219	10,4381	0,1162	0,0919	0,8853	3,80
50% CO/50% POP - Dú 70 nt/10cm	11,15	10,9807	11,3193	0,3386	0,2677	2,4010	11,50
50% CO/50% POP - Dú 100 nt/10cm	10,26	10,1989	10,3211	0,1222	0,0966	0,9416	2,60
65% POP/35% CO - Dú 70 nt/10cm	10,32	10,2800	10,3600	0,0800	0,0632	0,6128	3,20
65% POP/35% CO - Dú 100 nt/10cm	10,52	10,4701	10,5699	0,0789	0,7498	0,74982	5,20
100% POP - Dú 70nt/10cm	10,20	10,1667	10,2333	0,0667	0,0527	0,5167	2,00
100% POP - Dú 100 nt/10cm	10,23	10,1877	10,2823	0,0945	0,0747	0,7301	0,73

Tab. 21.: Plošné zakrytie tkaniny-skanej priadze [%]

tkanina	stredná hod.	rozptyl	spodná medz (5%)	horná medz (95%)	IS	smer. odchylka	variačný koef.[%]
100% CO - Dú 70nt/10cm	95,07	8,258	94,665	95,466	0,801	2,874	47,663
100% CO - Dú 100 nt/10cm	91,45	8,592	91,037	91,855	0,817	2,931	30,836
65% CO/35% POP -Dú 70 nt/10cm	94,75	6,752	94,388	95,113	0,725	2,599	48,501
65% CO/35% POP-Dú 100nt/10cm	92,79	5,380	92,588	93,222	0,634	2,320	32,157
50% CO/50% POP - Dú 70 nt/10cm	95,66	6,061	95,507	96,373	0,865	2,462	54,776
50% CO/50% POP - Dú 100 nt/10cm	91,74	8,174	91,339	92,137	0,797	2,859	34,603
65% POP/35% CO - Dú 70 nt/10cm	96,50	3,087	96,298	97,022	0,724	1,757	50,237
65% POP/35% CO - Dú 100 nt/10cm	93,80	7,208	93,091	94,309	1,217	2,685	40,290
100% POP - Dú 70nt/10cm	96,01	5,490	95,956	97,164	1,207	2,343	53,754
100% POP - Dú 100 nt/10cm	91,50	7,872	91,262	92,118	0,855	2,806	33,026

Tab. 22.: Sploštenie osnovy γ_o [1]

tkanina	γ_o [1]	horná medz (95%)	dolná medz (5%)	IS γ_o	smerod. odchylka
100% CO - Dú 70nt/10cm	2,7	2,51	2,82	0,31	0,46
100% CO - Dú 100 nt/10cm	2,3	2,10	2,42	0,33	0,46
65% CO/35% POP -Dú 70 nt/10cm	2,4	2,31	2,59	0,28	0,43
65% CO/35% POP-Dú 100nt/10cm	2,2	2,05	2,34	0,28	0,44
50% CO/50% POP - Dú 70 nt/10cm	2,3	2,16	2,42	0,26	0,39
50% CO/50% POP - Dú 100 nt/10cm	2,4	2,30	2,60	0,30	0,42
65% POP/35% CO - Dú 70 nt/10cm	2,3	2,15	2,42	0,26	0,42
65% POP/35% CO - Dú 100 nt/10cm	2,3	2,21	2,42	0,21	0,30
100% POP - Dú 70nt/10cm	2,2	2,11	2,39	0,28	0,38
100% POP - Dú 100 nt/10cm	2,1	1,95	2,21	0,26	0,35

Tab. 23.: Sploštenie útku γ_u [1]

tkanina	γ_u [1]	horná medz	dolná medz	IS γ_u	smerod. odchylka
100% CO - Dú 70nt/10cm	2,1	1,91	2,26	0,35	0,41
100% CO - Dú 100 nt/10cm	1,8	1,66	1,90	0,24	0,31
65% CO/35% POP -Dú 70 nt/10cm	2,1	1,99	2,30	0,31	0,35
65% CO/35% POP-Dú 100nt/10cm	2,0	1,88	2,14	0,26	0,34
50% CO/50% POP - Dú 70 nt/10cm	2,0	1,85	2,19	0,34	0,39
50% CO/50% POP - Dú 100 nt/10cm	1,9	1,75	2,05	0,30	0,34
65% POP/35% CO - Dú 70 nt/10cm	1,7	1,54	1,84	0,30	0,34
65% POP/35% CO - Dú 100 nt/10cm	1,7	1,63	1,85	0,22	0,24
100% POP - Dú 70nt/10cm	1,9	1,71	2,01	0,30	0,34
100% POP - Dú 100 nt/10cm	1,6	1,58	1,67	0,09	0,20

Tab. 24.: Ťažnosť tkaniny v smere osnovy [%]

tkanina	stred. hodn.	spodná medz (5%)	horná medz (95%)	IS	smer. odch.	var. koef. [%]
100% CO - Dú 70nt/10cm	19,30	18,74	19,86	1,12	0,54	2,78
100% CO - Dú 100 nt/10cm	23,17	22,39	23,94	1,54	1,08	4,66
65% CO/35% POP -Dú 70 nt/10cm	21,10	20,72	21,47	0,75	0,52	2,48
65% CO/35% POP-Dú 100nt/10cm	25,37	25,22	25,51	0,30	0,16	0,63
50% CO/50% POP - Dú 70 nt/10cm	21,66	21,07	22,26	1,19	0,83	3,85
50% CO/50% POP - Dú 10nt/10cm	24,88	24,02	25,75	1,74	0,35	1,40
65% POP/35% CO - Dú 70 nt/10cm	26,49	25,81	27,17	1,35	0,81	3,06
65% POP/35% CO - Dú 10nt/10cm	33,88	32,39	35,37	2,98	2,09	6,16
100% POP - Dú 70nt/10cm	34,31	33,60	35,03	1,43	1,00	2,91
100% POP - Dú 100 nt/10cm	45,02	44,12	45,91	1,79	1,25	2,77

Tab. 25.: Ťažnosť tkaniny v smere útku [%]

tkanina	stred. hodn.	spodná medz (5%)	horná medz (95%)	IS	smer. odch.	var. koef. [%]
100% CO - Dú 70nt/10cm	9,63	8,88	10,37	1,49	0,60	6,22
100% CO - Dú 100 nt/10cm	10,27	9,87	10,67	0,80	0,32	3,13
65% CO/35% POP -Dú 70 nt/10cm	12,16	11,83	12,50	0,67	0,47	3,84
65% CO/35% POP-Dú 100nt/10cm	13,24	12,66	13,81	1,15	0,80	6,08
50% CO/50% POP - Dú 70 nt/10cm	13,22	12,85	13,59	0,74	0,51	3,89
50% CO/50% POP - Dú 10nt/10cm			nemerané			
65% POP/35% CO - Dú 70 nt/10cm	18,06	17,02	19,10	2,09	1,46	8,07
65% POP/35% CO - Dú 10nt/10cm	18,98	17,92	20,03	2,11	1,47	7,77
100% POP - Dú 70nt/10cm	30,90	30,17	31,63	1,45	1,01	3,28
100% POP - Dú 100 nt/10cm	34,18	33,33	35,03	1,70	1,19	3,48

Tab.26.: Pevnosť tkaniny v smere osnovy [N/5cm]

tkanina	stred. hodn.	spodná medz (5%)	horná medz (95%)	IS	smer. odch.	var. koef. [%]
100% CO - Dú 70nt/10cm	801,63	776,06	827,21	51,15	24,37	3,04
100% CO - Dú 100 nt/10cm	748,45	699,54	797,36	97,82	68,37	9,14
65% CO/35% POP -Dú 70 nt/10cm	956,64	943,65	969,63	25,99	18,16	1,90
65% CO/35% POP-Dú 100nt/10cm	959,69	947,90	971,47	23,56	12,74	1,33
50% CO/50% POP - Dú 70 nt/10cm	914,68	895,16	934,20	39,03	27,28	2,98
50% CO/50% POP - Dú 10nt/10cm	912,30	838,00	986,60	148,61	29,91	3,28
65% POP/35% CO - Dú 70 nt/10cm	991,31	980,40	1002,22	21,82	13,05	1,32
65% POP/35% CO - Dú 10nt/10cm	981,11	949,27	1012,95	63,68	44,51	4,54
100% POP - Dú 70nt/10cm	1088,20	1059,73	1116,67	56,94	39,80	3,66
100% POP - Dú 100 nt/10cm	1099,80	1075,64	1123,96	48,33	33,78	3,07

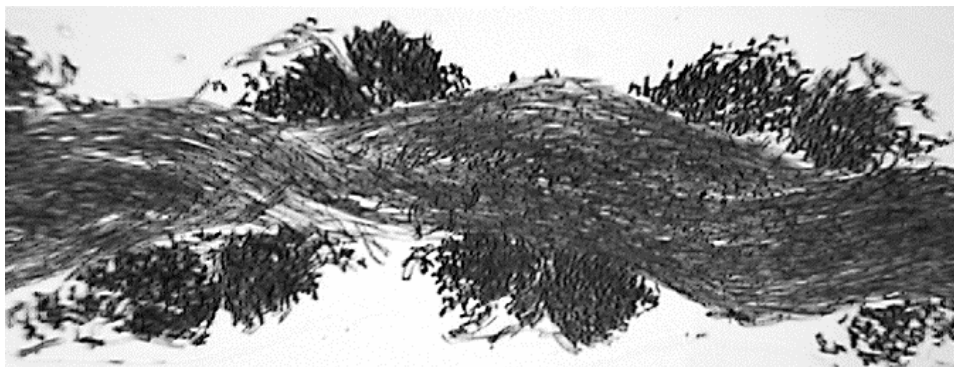
Tab.27.: Pevnosť tkaniny v smere útku [N/5cm]

tkanina	stred. hodn.	spodná medz (5%)	horná medz (95%)	IS	smer. odch.	var. koef. [%]
100% CO - Dú 70nt/10cm	416,6	391,33	441,87	50,54	20,35	4,88
100% CO - Dú 100 nt/10cm	558,18	514,15	602,21	88,07	35,46	6,35
65% CO/35% POP -Dú 70 nt/10cm	354,17	342,45	365,89	23,43	16,38	4,62
65% CO/35% POP-Dú 100nt/10cm	563,97	533,99	593,95	59,96	41,91	7,43
50% CO/50% POP - Dú 70 nt/10cm	280,96	272,93	288,99	16,06	11,23	4,00
50% CO/50% POP - Dú 10nt/10cm		nemerané				
65% POP/35% CO - Dú 70 nt/10cm	400,38	388,21	412,55	24,34	17,01	4,25
65% POP/35% CO - Dú 10nt/10cm	457,78	441,15	474,41	33,26	23,24	5,08
100% POP - Dú 70nt/10cm	469,20	460,37	478,03	17,65	12,34	2,63
100% POP - Dú 100 nt/10cm	737,18	715,92	758,44	42,52	29,72	4,03

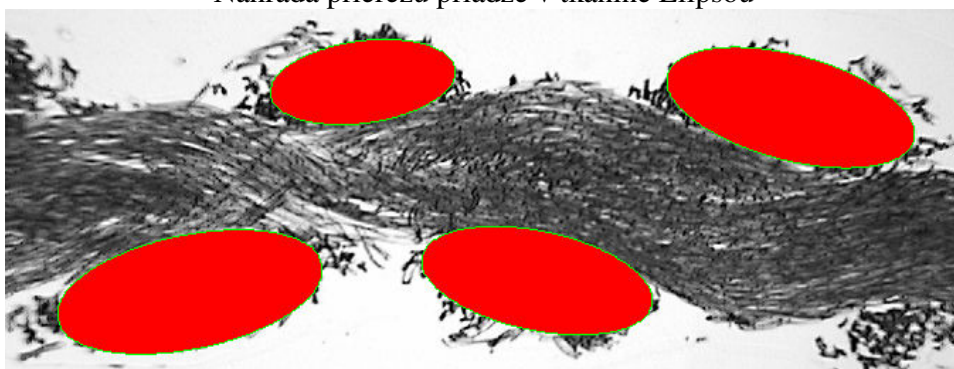
**Príloha II. Obrázky priečných rezov tkaniny cez väznú
vlnu**

Obrázky priečných rezov tkaniny cez väznú vlnu sú umiestnené v prílohe II na CD, kvôli veľkému počtu obrázkov (str.73 – 105).

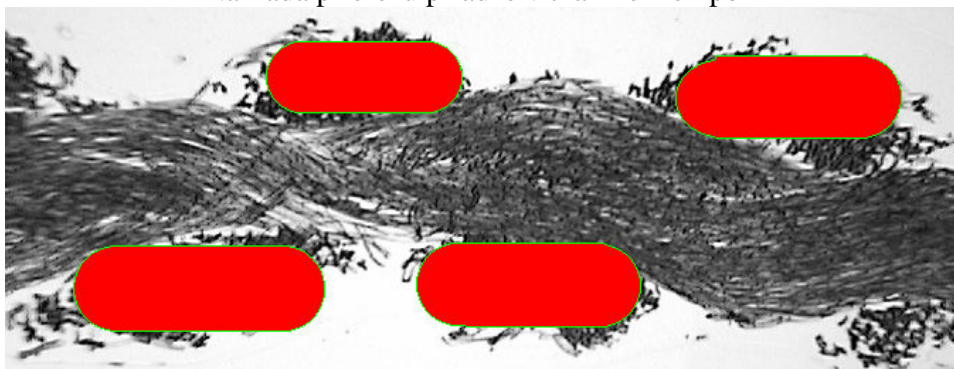
100 % CO, Plátňová väzba, Dú = 70 nt/10cm priečny rez útkovou väznou vlnou



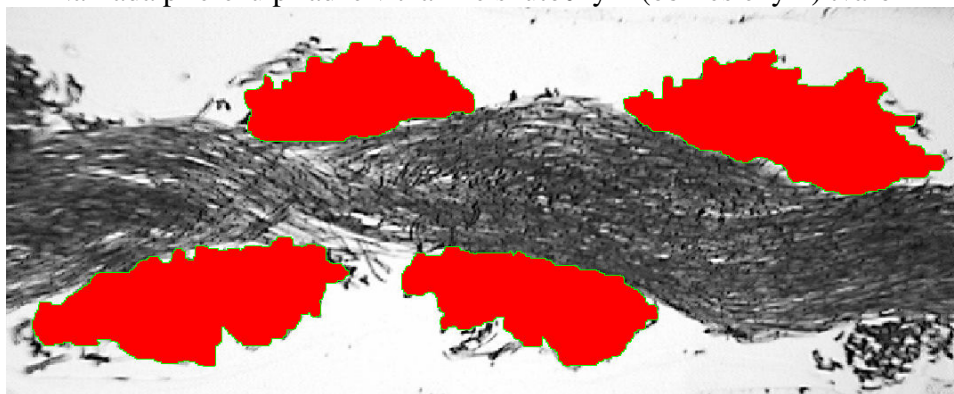
Náhrada prierezu priadze v tkanine Elipsou



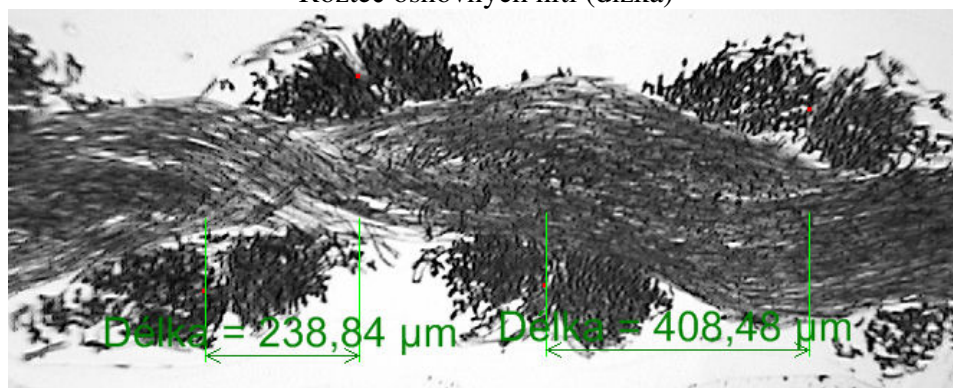
Náhrada prierezu priadze v tkanine Kempom



Náhrada prierezu priadze v tkanine skutočným (obkresleným) tvarom



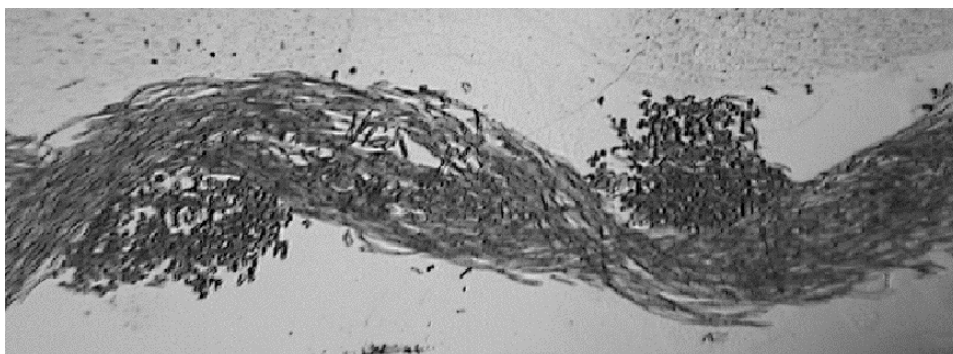
Rozteč osnovných nití (dĺžka)



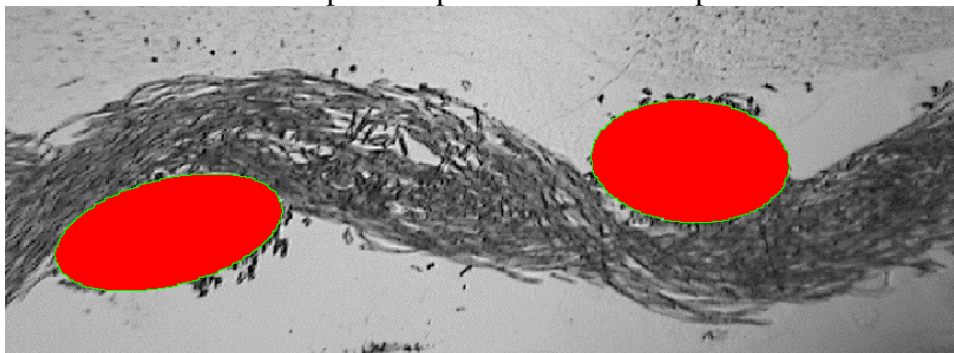
Polosy osnovných nití



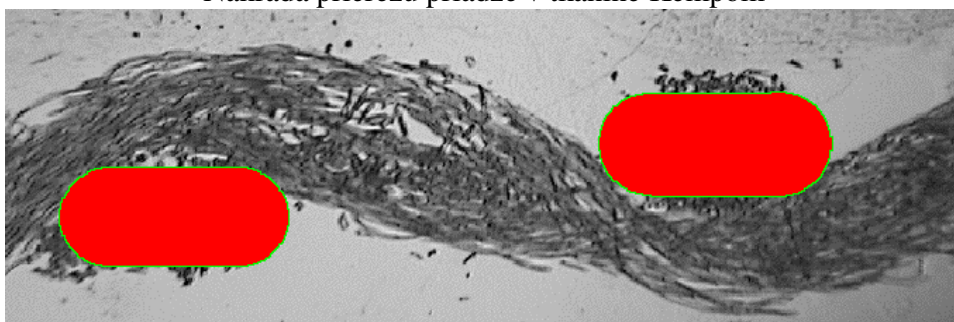
100 % CO, Plátňová väzba, Dú = 70 nt/10cm priečny rez osnovnou väznou vlnou



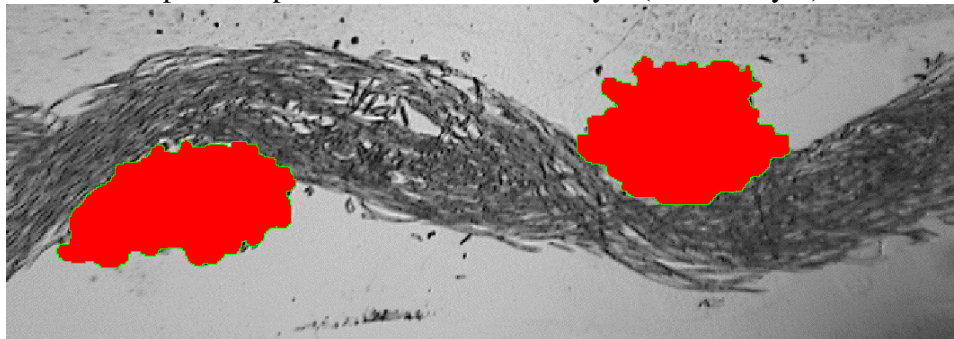
Náhrada prierezu priadze v tkanine Elipsou



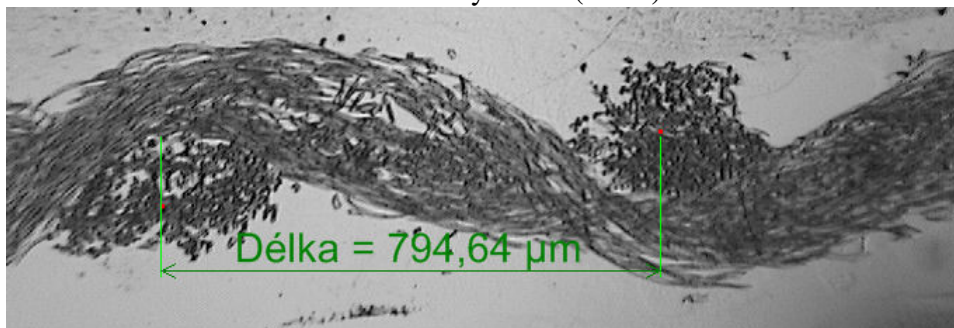
Náhrada prierezu priadze v tkanine Kempom



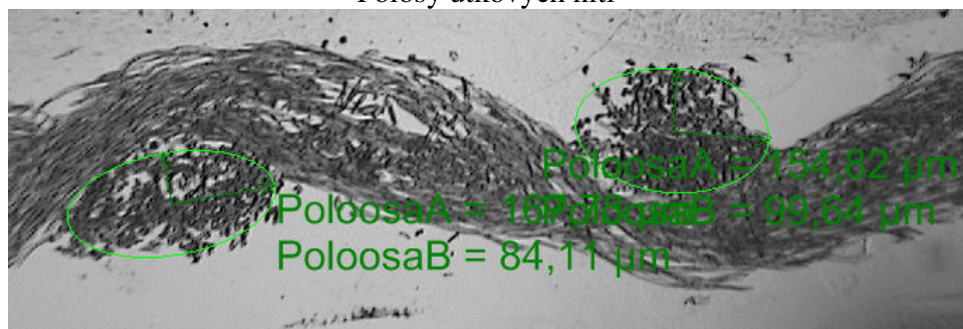
Náhrada prierezu priadze v tkanine skutočným (obkresleným) tvarom



Rozteč útkových nití (délka)



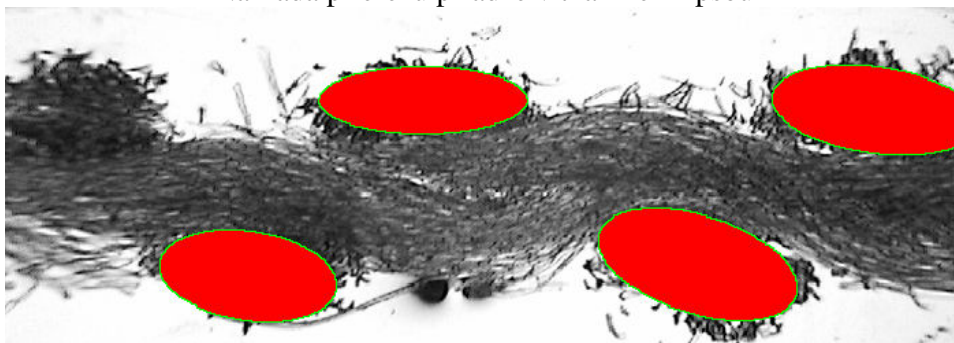
Polosy útkových nití



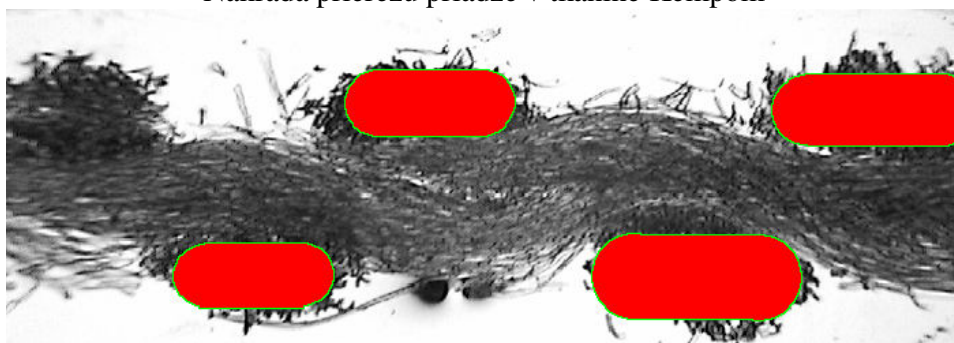
100 % CO, Plátňová väzba, Dú = 100 nt/10cm priečny rez útkovou väznou vlnou



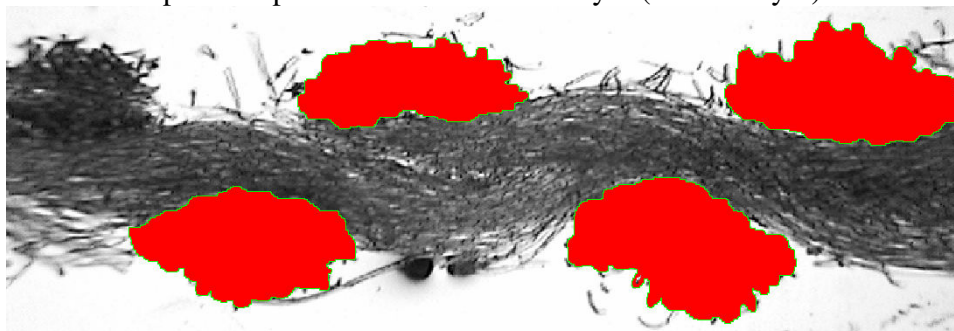
Náhrada prierezu priadze v tkanine Elipsou



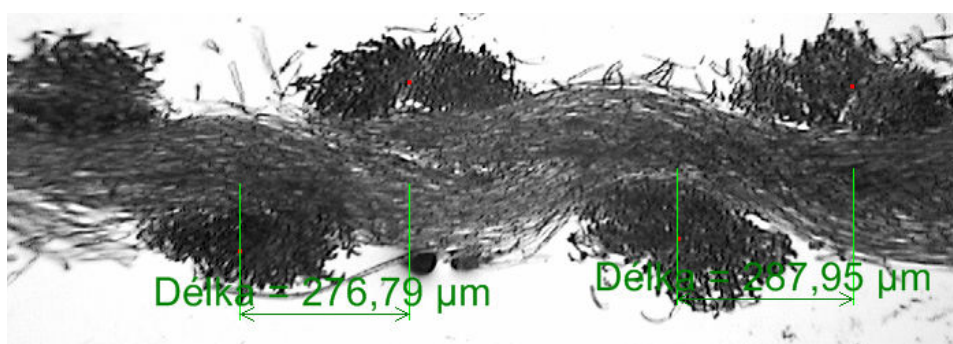
Náhrada prierezu priadze v tkanine Kempom



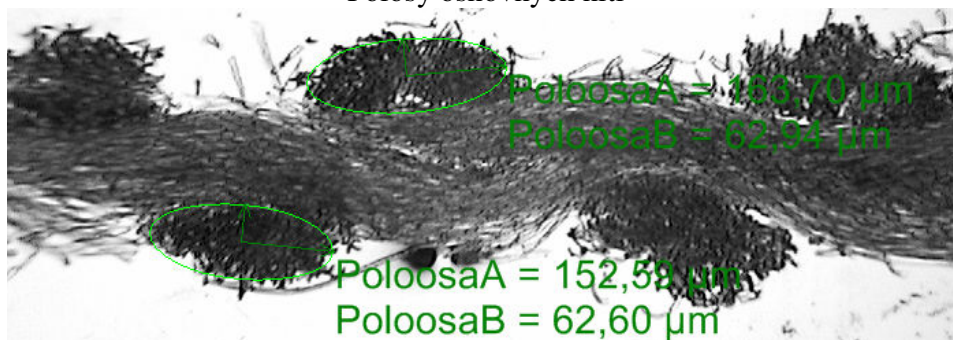
Náhrada prierezu priadze v tkanine skutočným (obkresleným) tvarom



Rozteč osnovných nití (dĺžka)



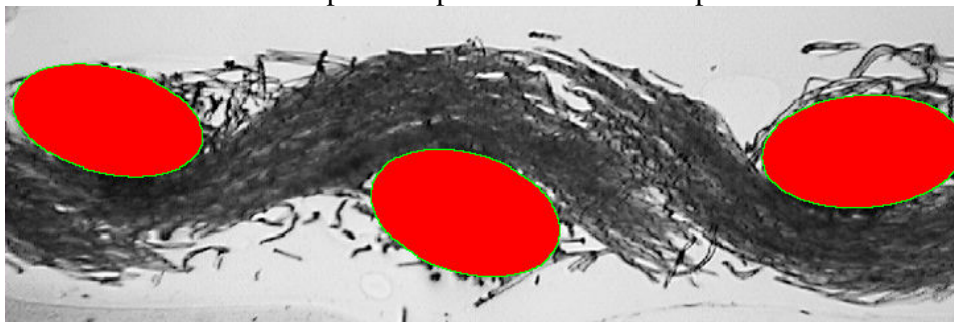
Polosy osnovných nití



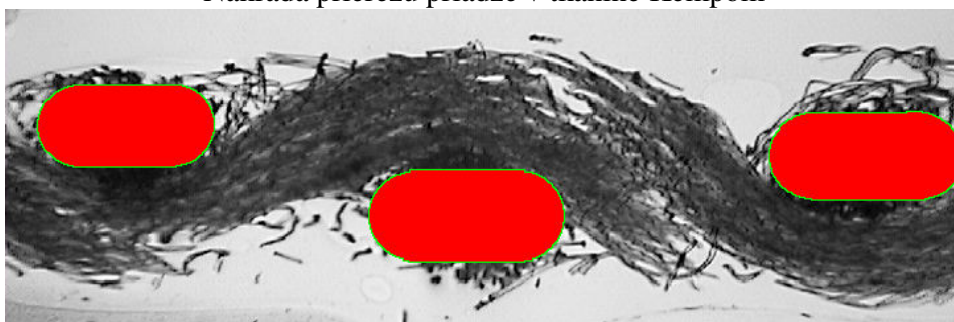
100 % CO, Plátňová väzba, Dú = 100 nt/10cm priečny rez osnovnou väznou vlnou



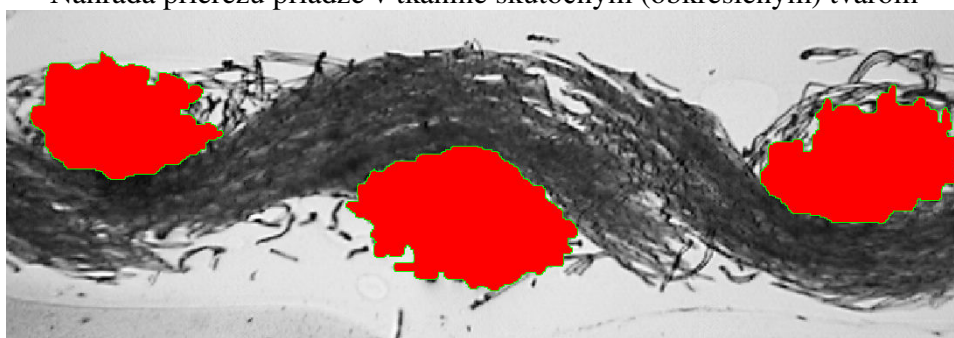
Náhrada prierezu priadze v tkanine Elipsou



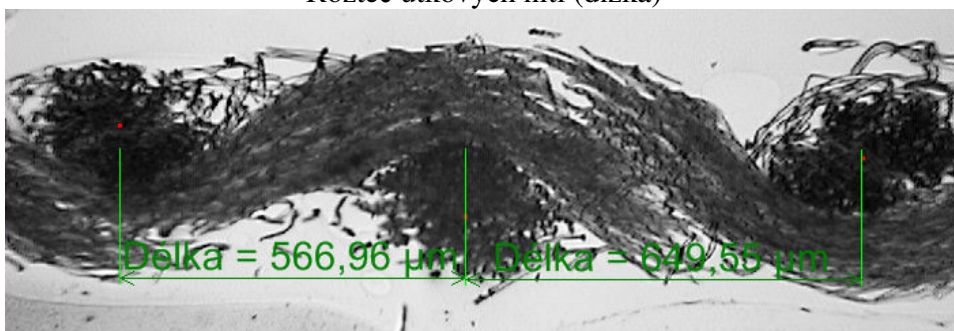
Náhrada prierezu priadze v tkanine Kempom



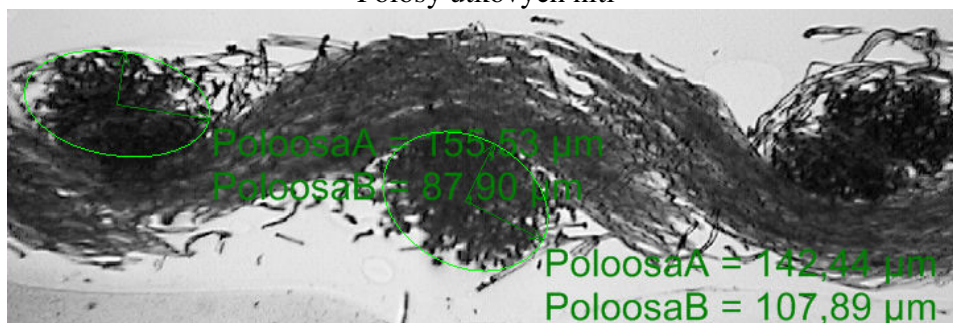
Náhrada prierezu priadze v tkanine skutočným (obkresleným) tvarom



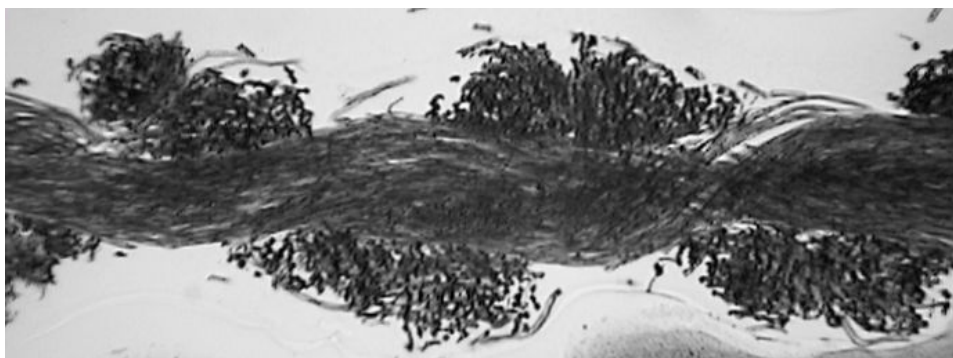
Rozteč útkových nití (dĺžka)



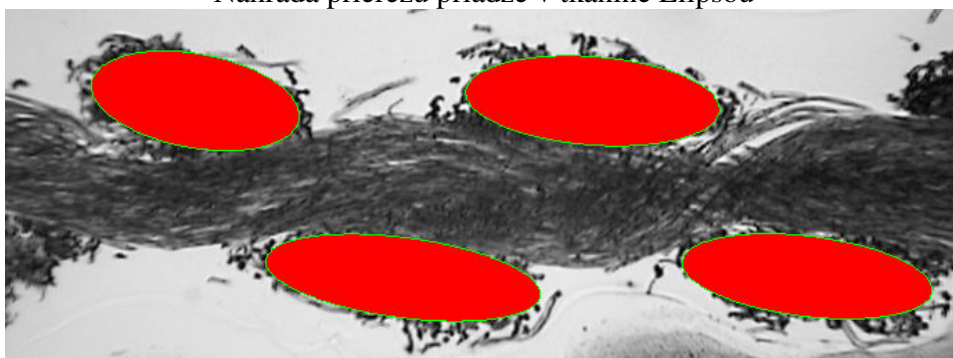
Polosy útkových nití



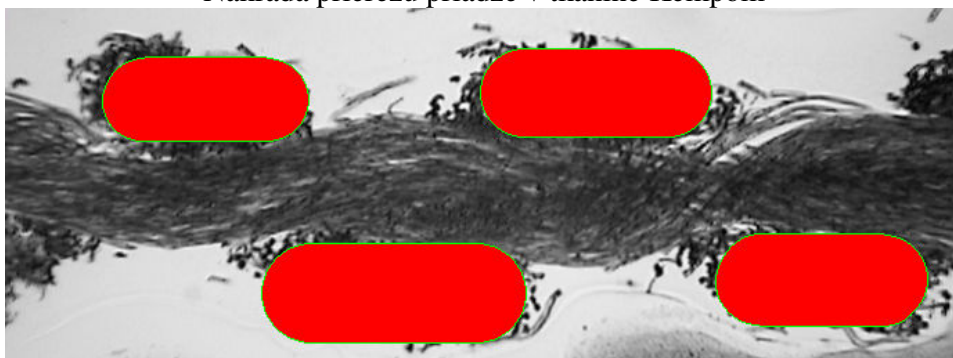
65 % CO/35 % POP, Plátňová väzba, Dú = 70 nt/10cm pričný rez útkovou väznou vlnou



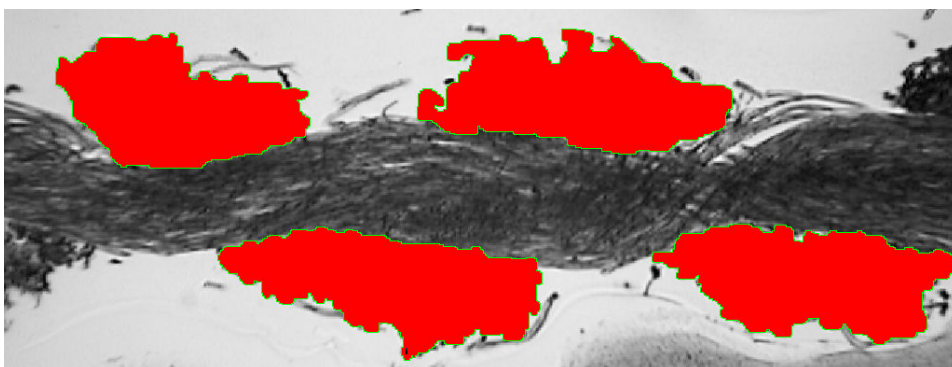
Náhrada prierezu priadze v tkanine Elipsou



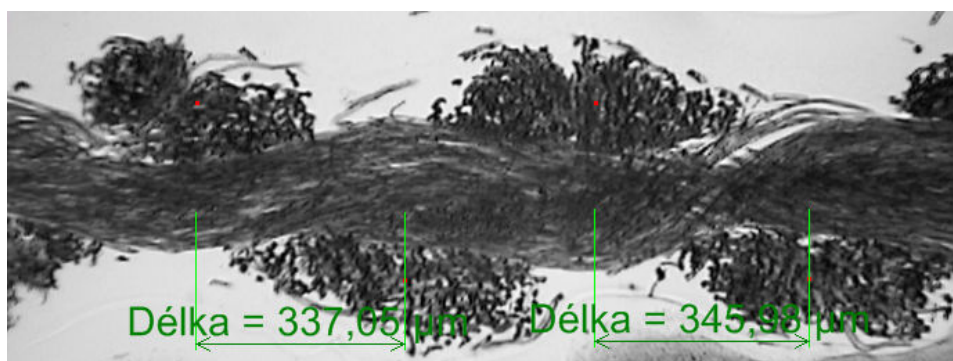
Náhrada prierezu priadze v tkanine Kempom



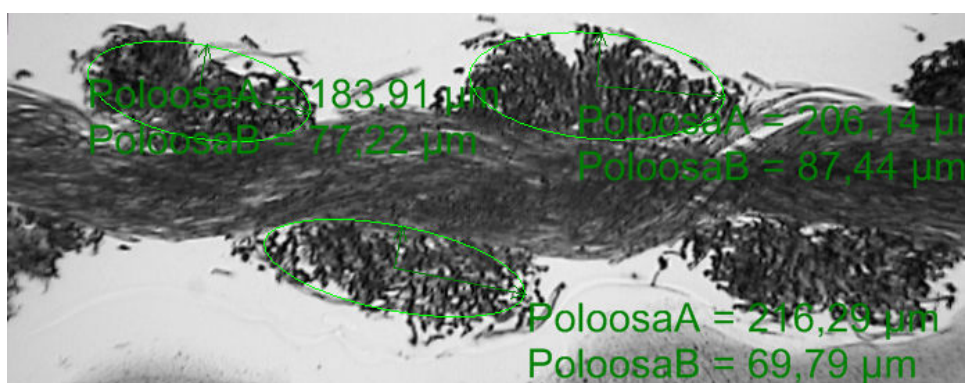
Náhrada prierezu priadze v tkanine skutočným (obkresleným) tvarom



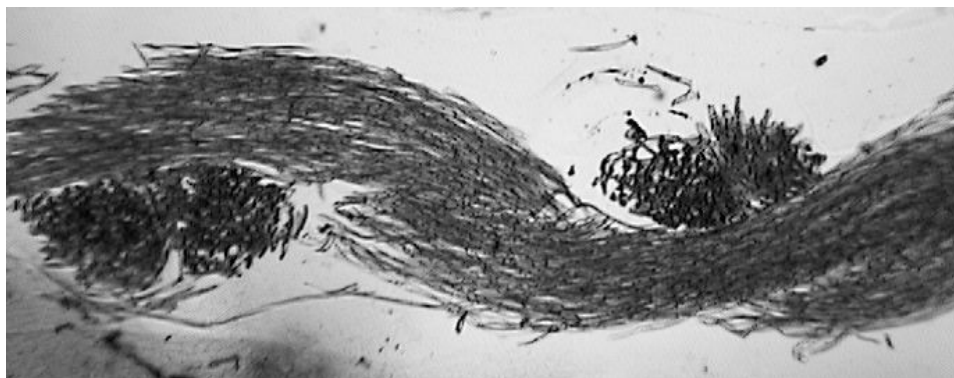
Rozteč osnovných nití (dĺžka)



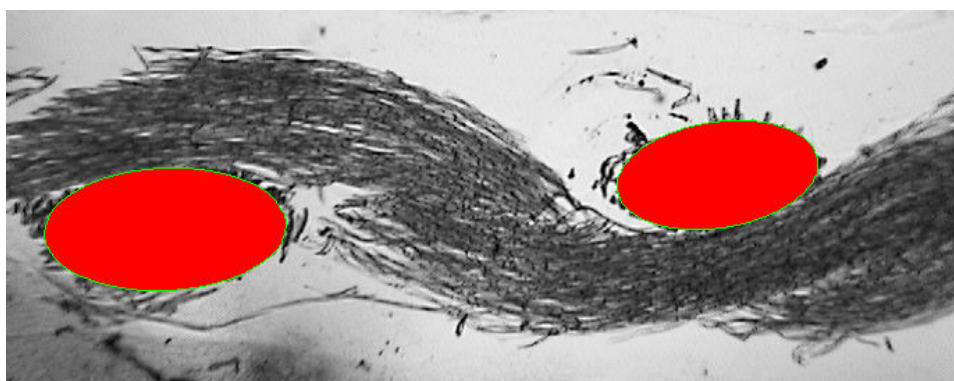
Polosy osnovných nití



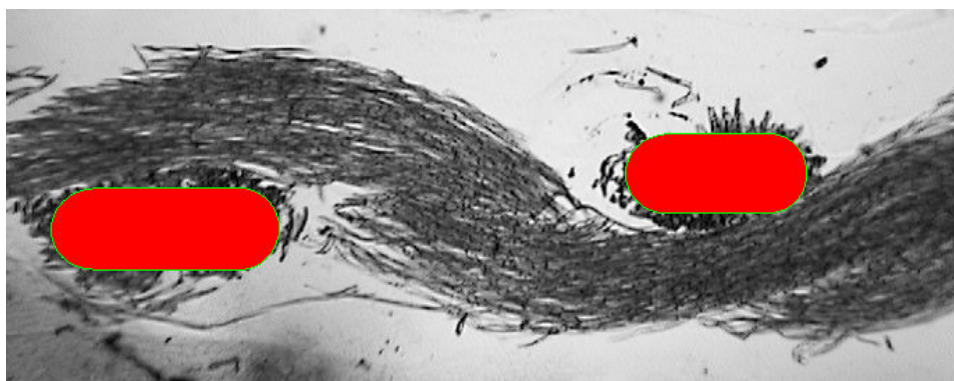
65 % CO/35 % POP, Plátnová väzba, Dú = 70 nt/10cm priečny rez osnovnou väznou vlnou



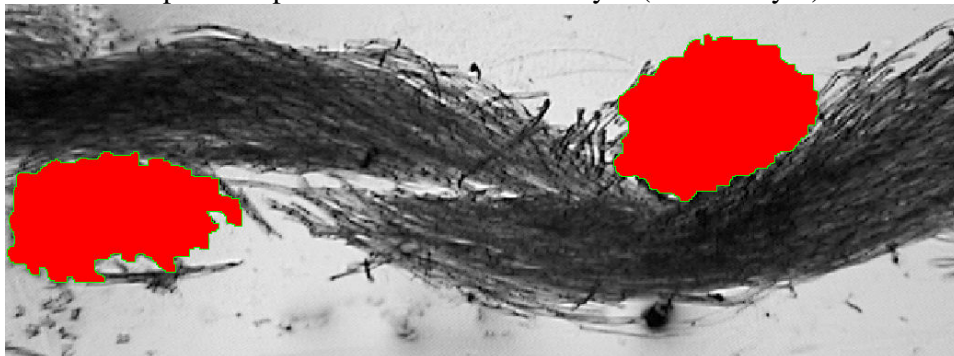
Náhrada prierezu priadze v tkanine Elipsou



Náhrada prierezu priadze v tkanine Kempom



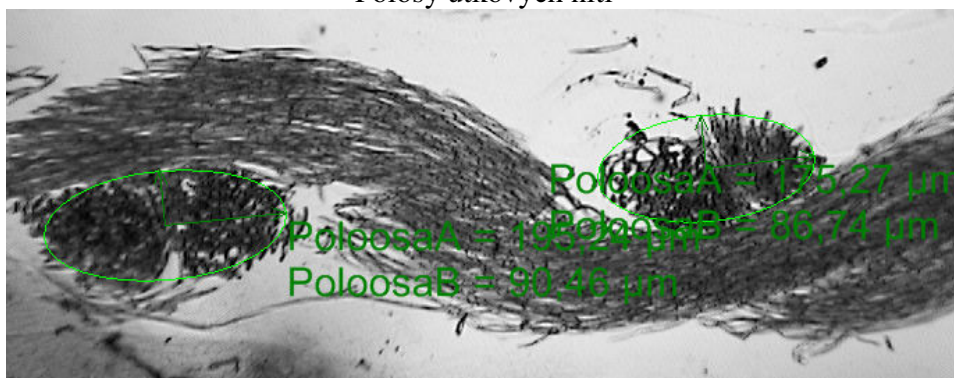
Náhrada prierezu priadze v tkanine skutočným (obkresleným) tvarom



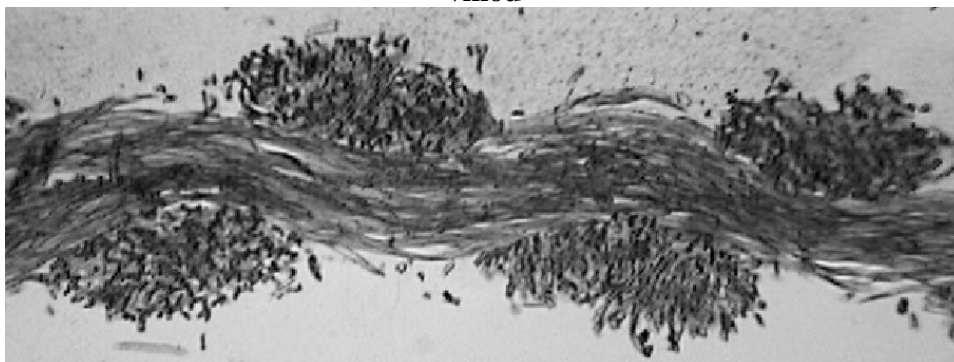
Rozteč útkových nití (dĺžka)



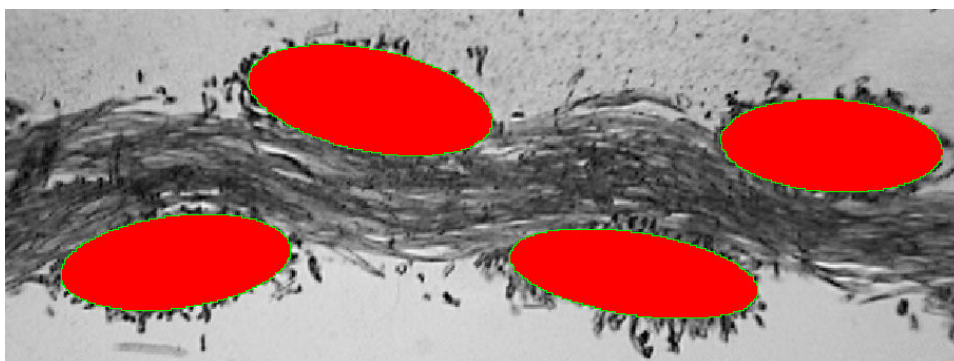
Polosy útkových nití



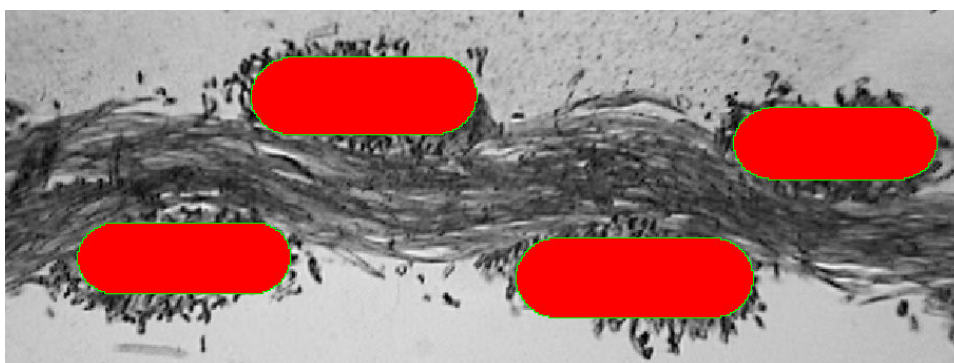
65 % CO/35 % POP, Plátňová väzba, Dú = 100 nt/10cm priečny rez útkovou väznou vlnou



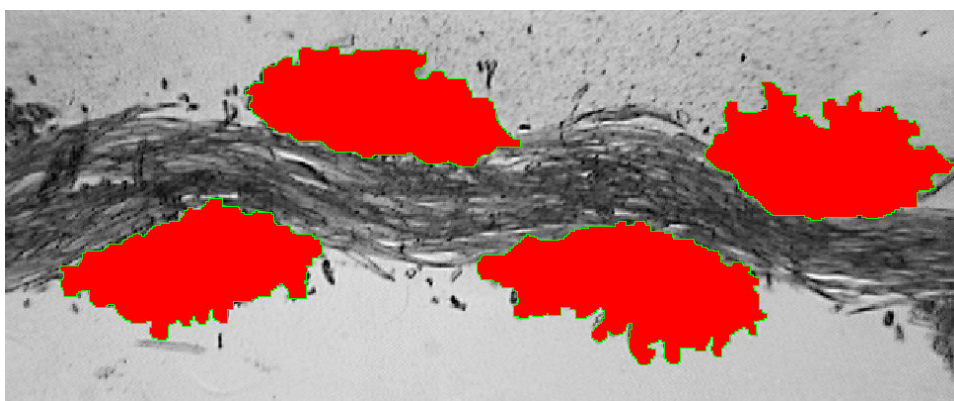
Náhrada prierezu priadze v tkanine Elipsou



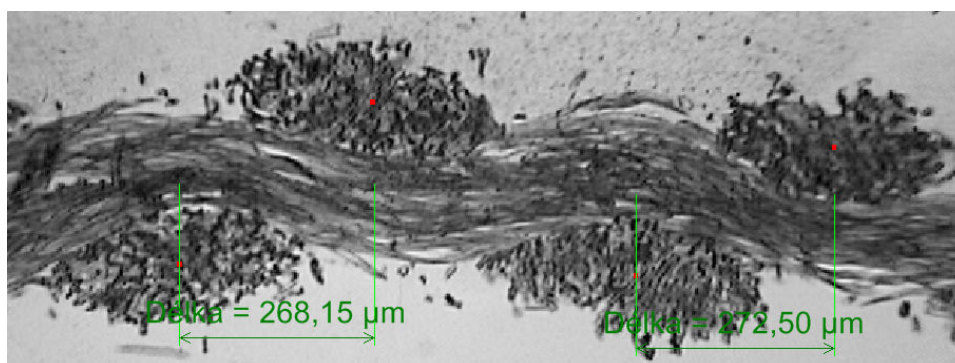
Náhrada prierezu priadze v tkanine Kempom



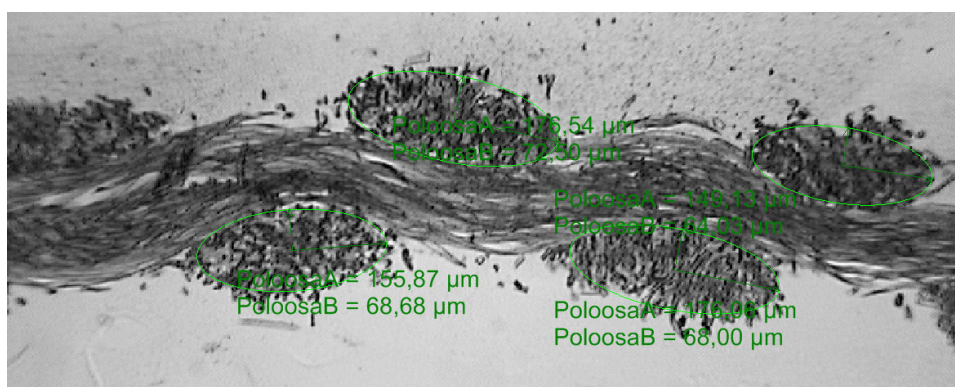
Náhrada prierezu priadze v tkanine skutočným (obkresleným) tvar



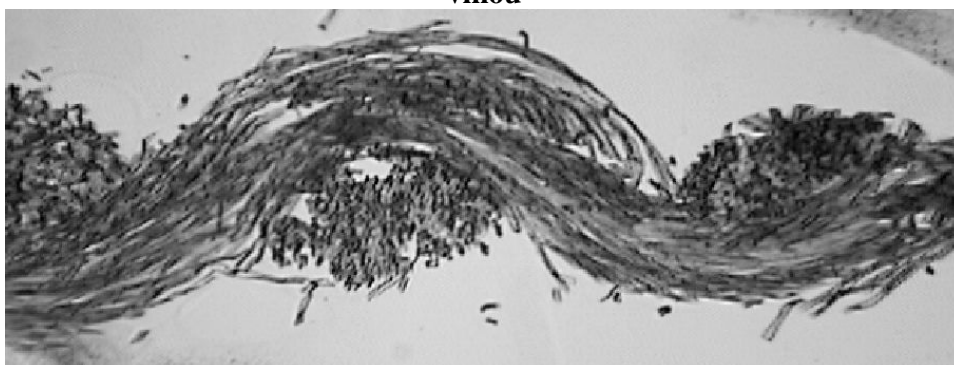
Rozteč osnovných nití (dĺžka)



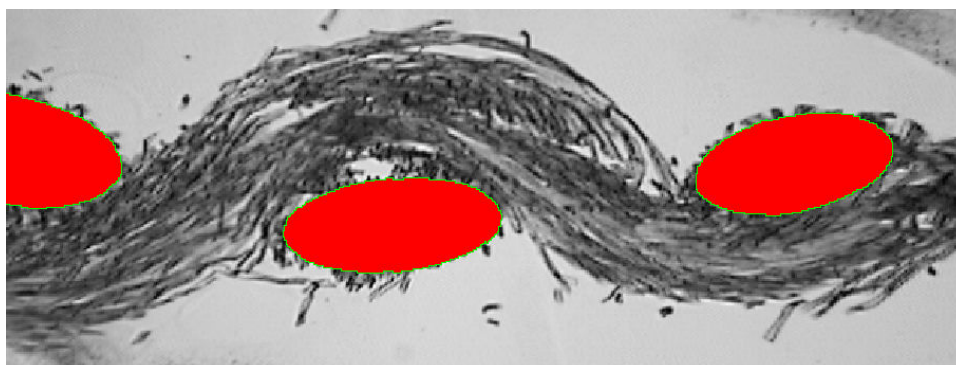
Polosy osnovných nití



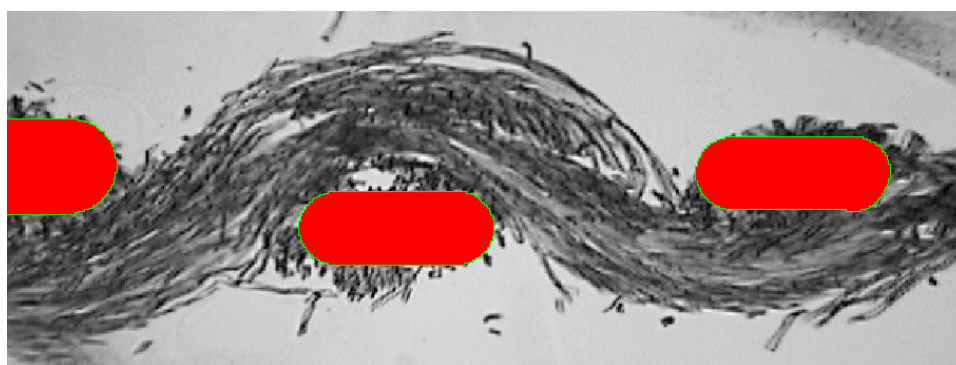
65 % CO/35 % POP, Plátňová väzba, Dú = 100 nt/10cm priečny rez osnovnou väznou vlnou



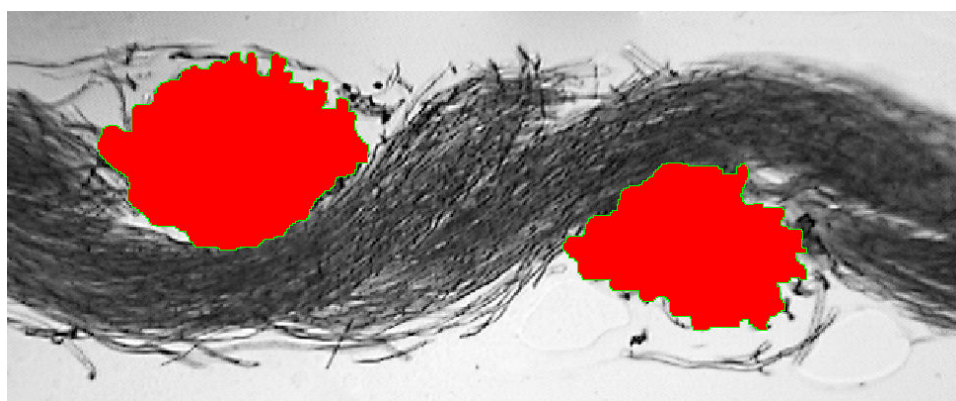
Náhrada prierezu priadze v tkanine Elipsou



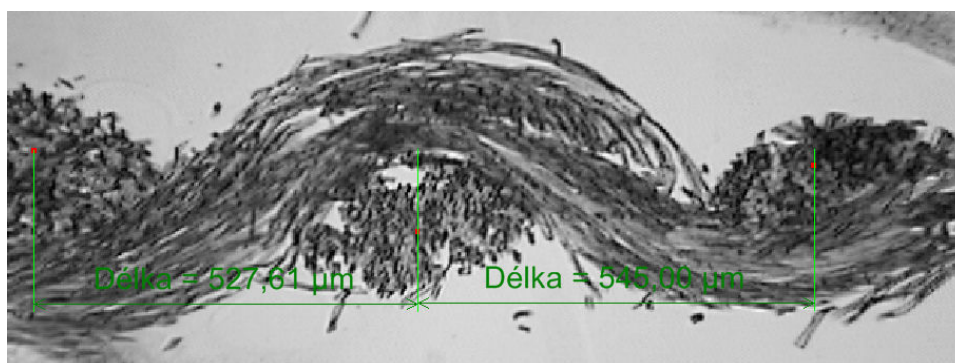
Náhrada prierezu priadze v tkanine Kempom



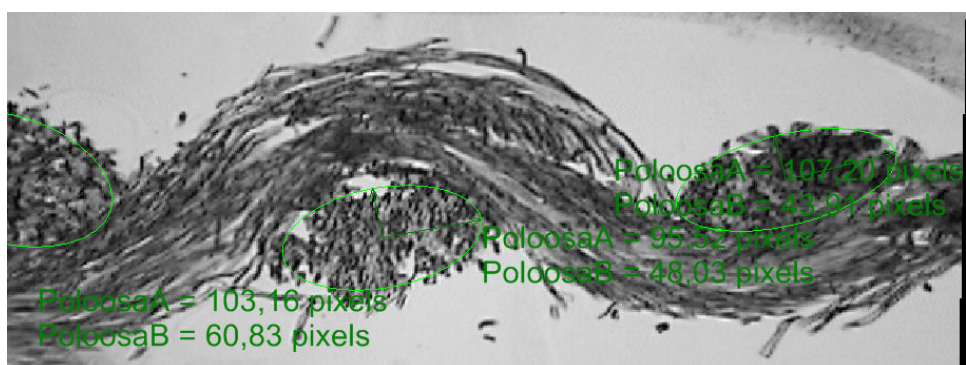
Náhrada prierezu priadze v tkanine skutočným (obkresleným) tvarom



Rozteč útkových nití (délka)



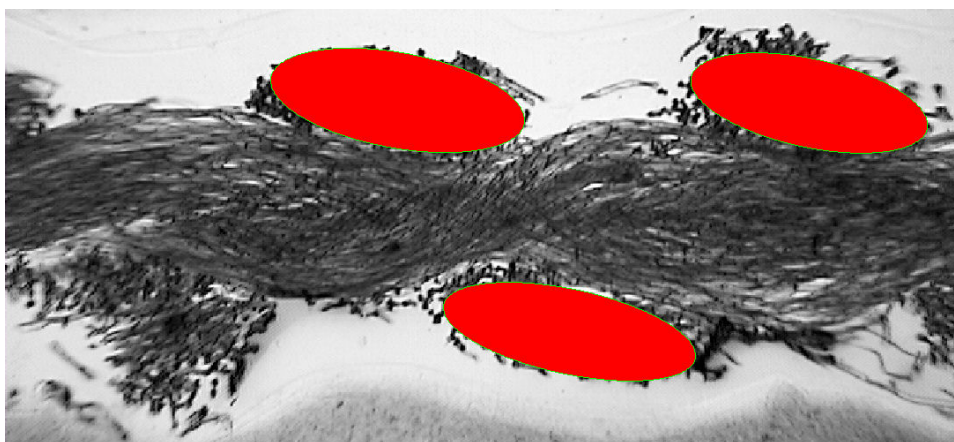
Polosy útkových nití



50 % CO/50 % POP, Plátňová väzba, Dú = 70 nt/10cm priečný rez útkovou väznou vlnou



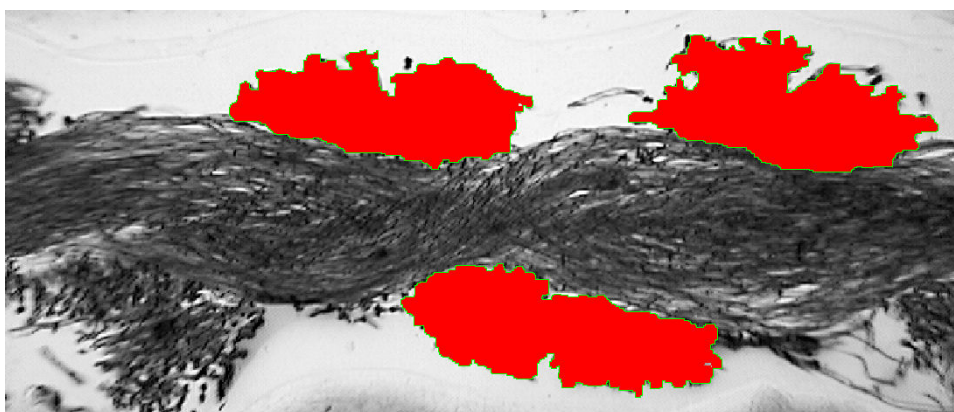
Náhrada prierezu priadze v tkanine Elipsou



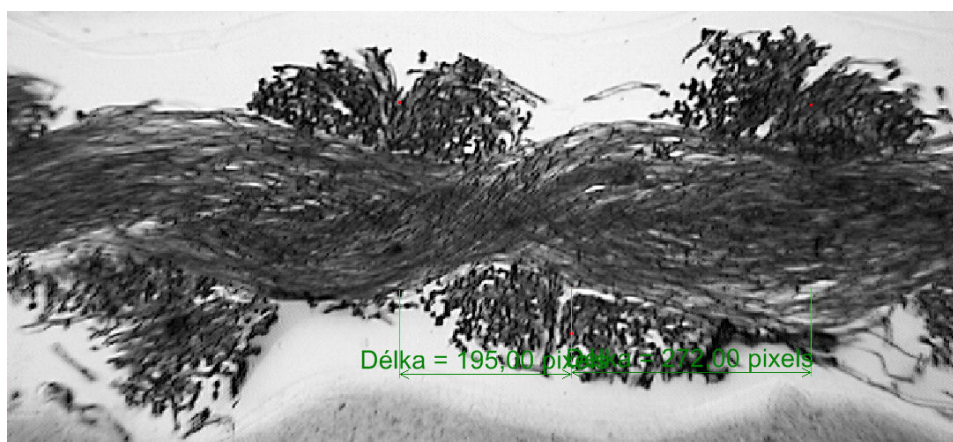
Náhrada prierezu priadze v tkanine Kempom



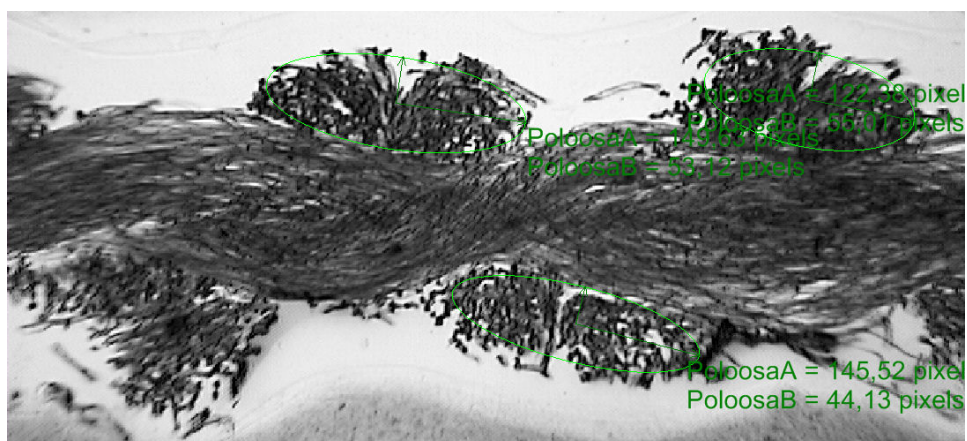
Náhrada prierezu priadze v tkanine skutočným (obkresleným) tvarom



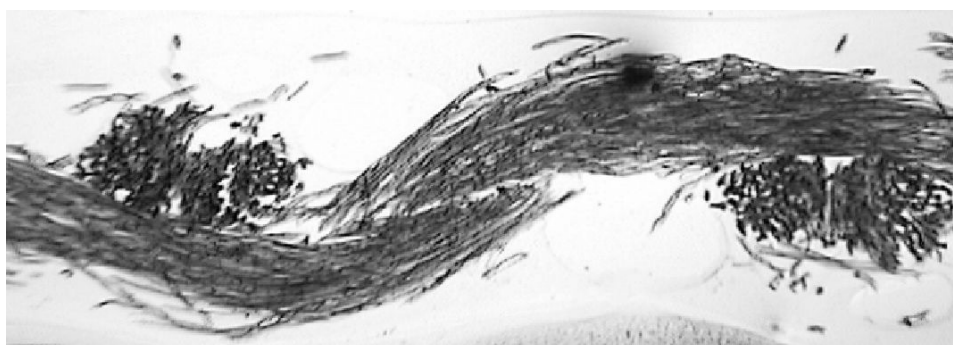
Rozteč osnovných nití (dĺžka)



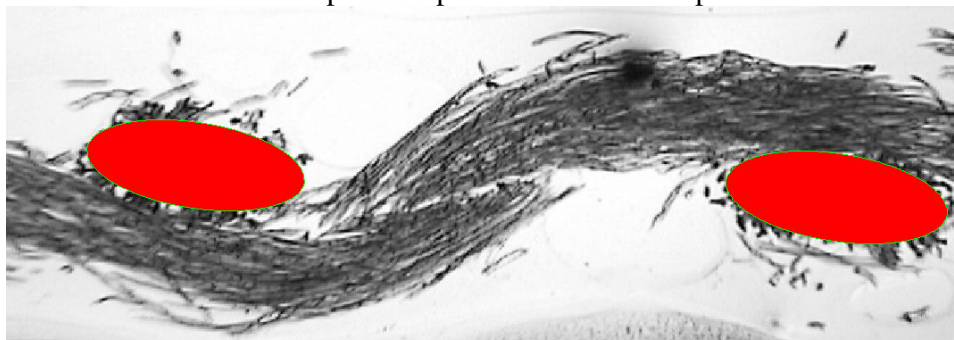
Polosy osnovných nití



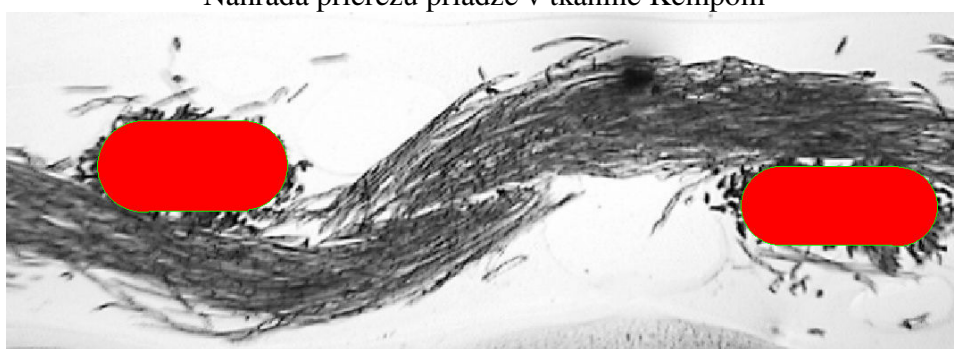
50 % CO/50 % POP, Plátňová väzba, Dú = 70 nt/10cm priečny rez osnovnou väznou vlnou



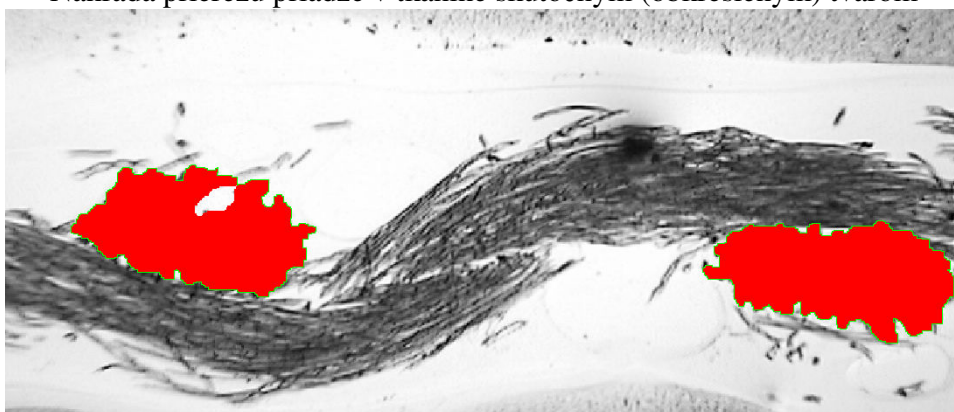
Náhrada prierezu priadze v tkanine Elipsou



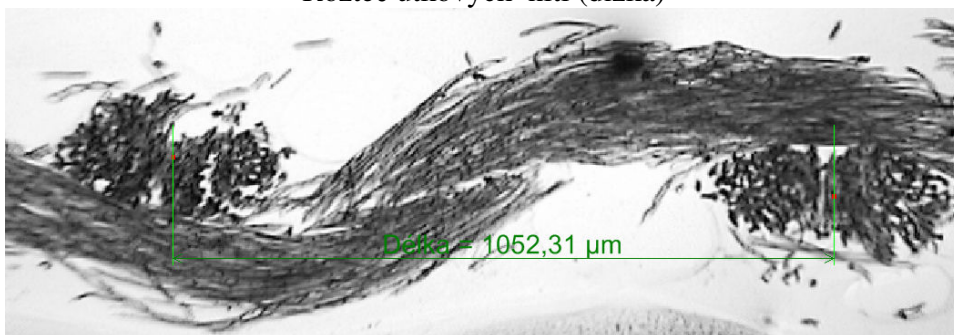
Náhrada prierezu priadze v tkanine Kempom



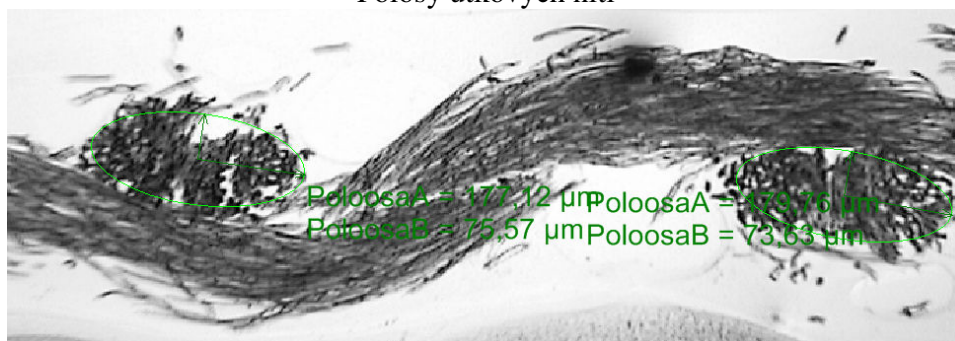
Náhrada prierezu priadze v tkanine skutočným (obkresleným) tvarom



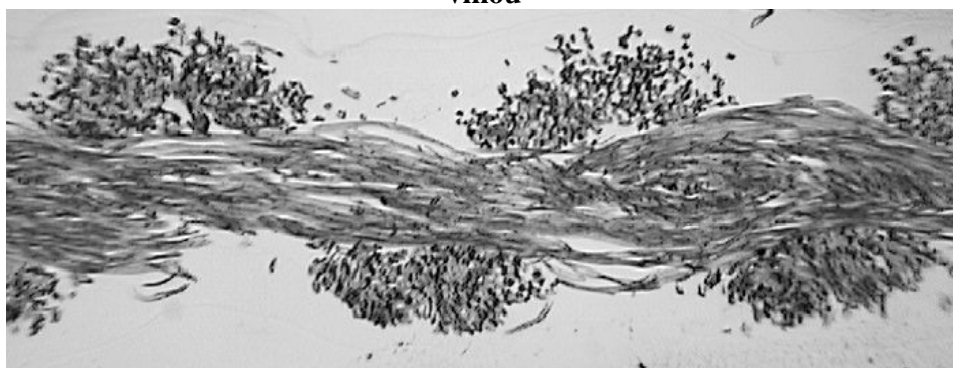
Rozteč útkových nití (délka)



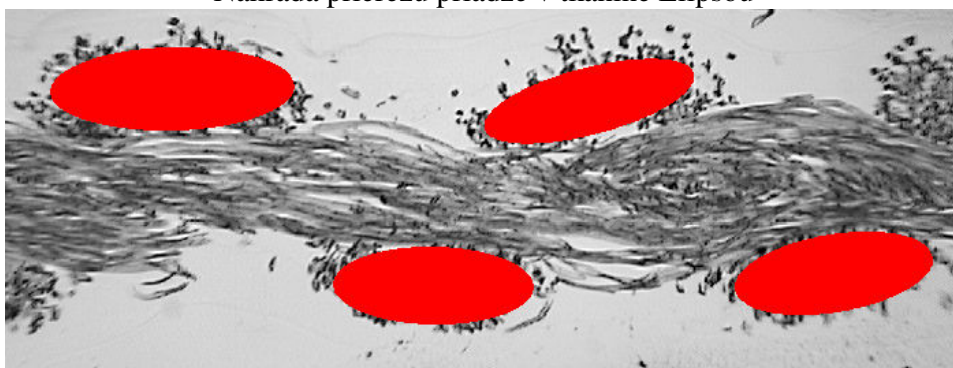
Polosy útkových nití



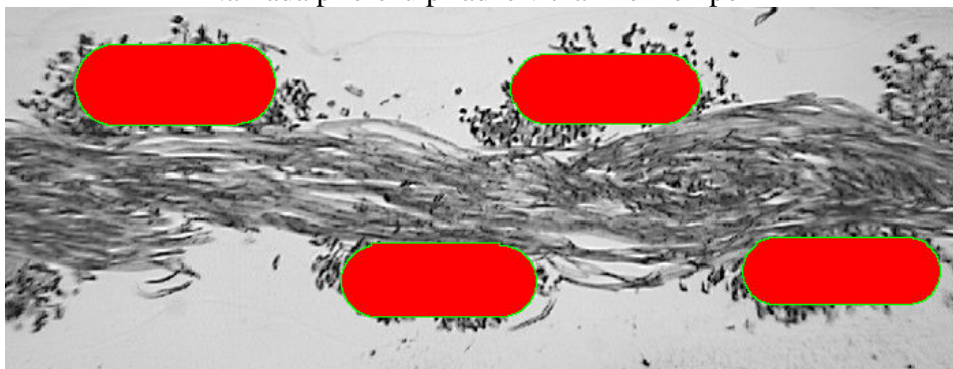
50 % CO/50 % POP, Plátňová väzba, Dú = 100 nt/10cm priečny rez útkovou väznou vlnou



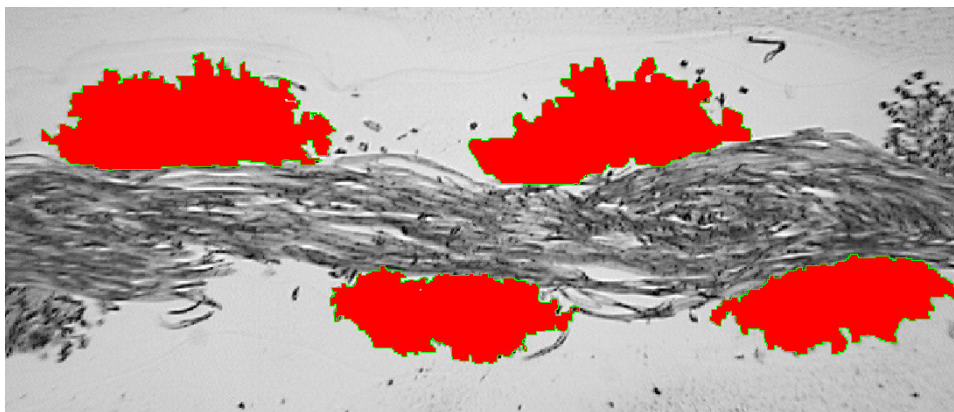
Náhrada prierezu priadze v tkanine Elipsou



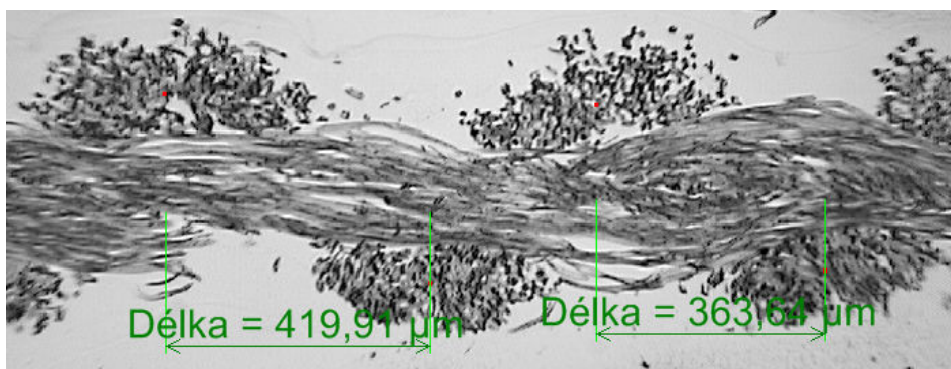
Náhrada prierezu priadze v tkanine Kempom



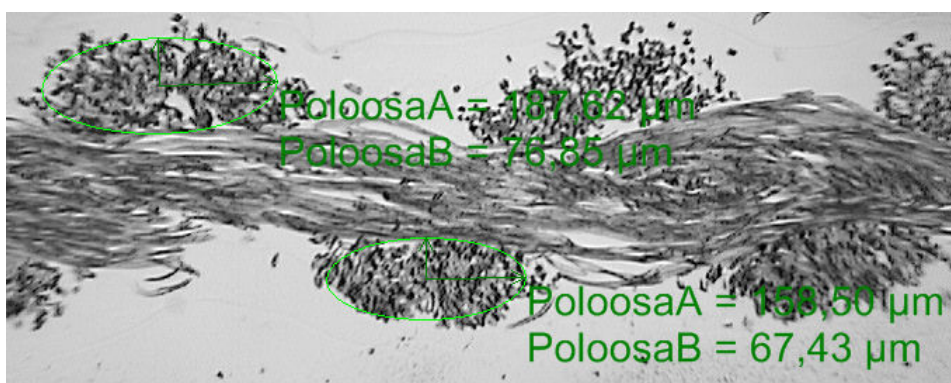
Náhrada prierezu priadze v tkanine skutočným (obkresleným) tvarom



Rozteč osnovných nití (dĺžka)



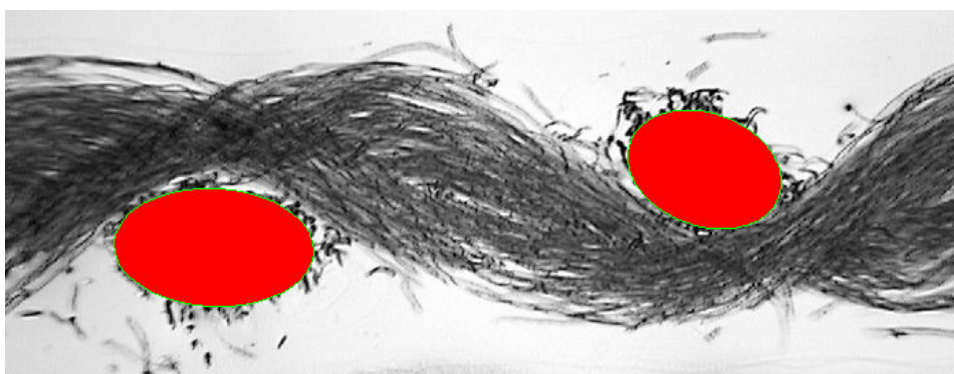
Polosy osnovných nití



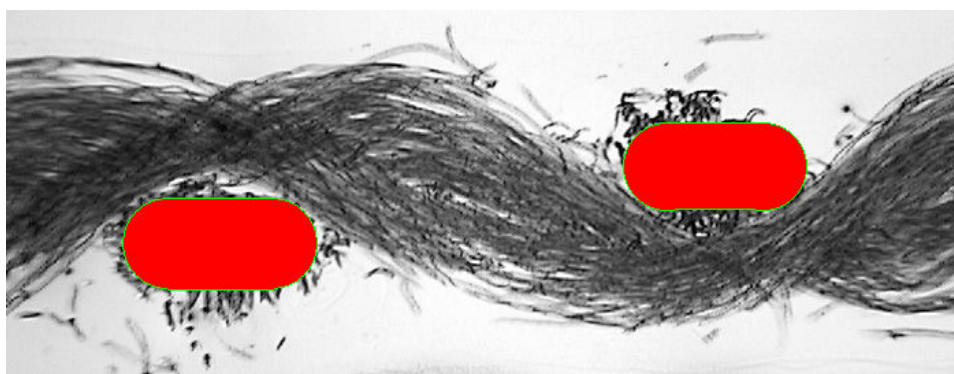
50 % POP/50 % CO, Plátňová väzba, Dú = 100 nt/10cm priečny rez osnovnou väznou vlnou



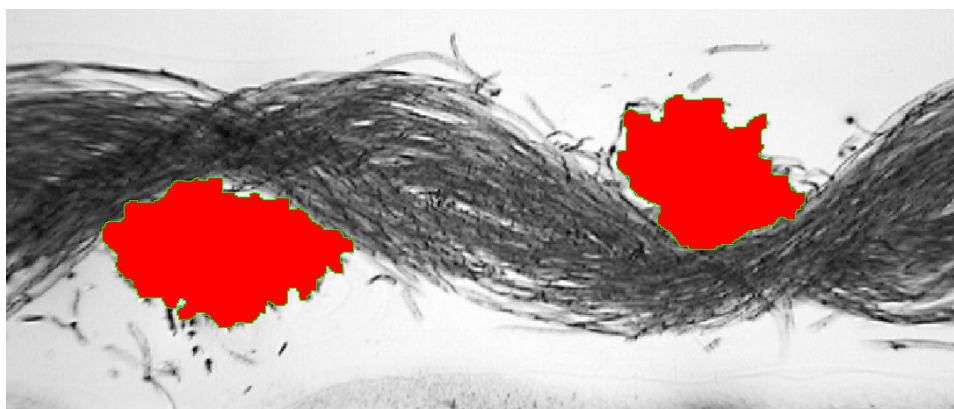
Náhrada prierezu priadze v tkanine Elipsou



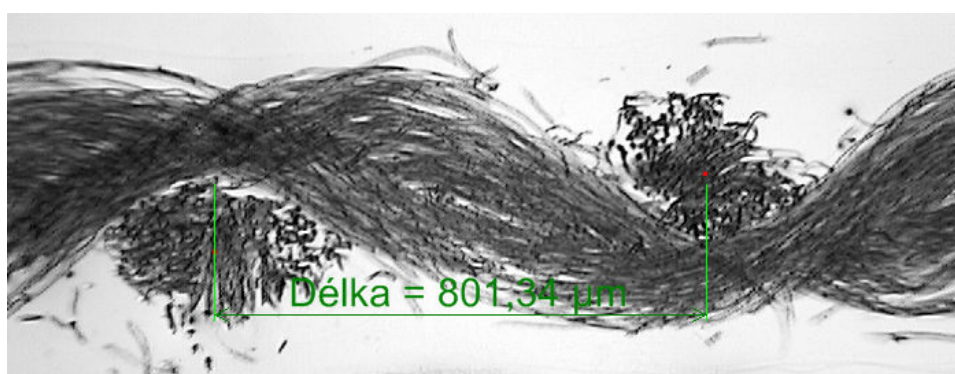
Náhrada prierezu priadze v tkanine Kempom



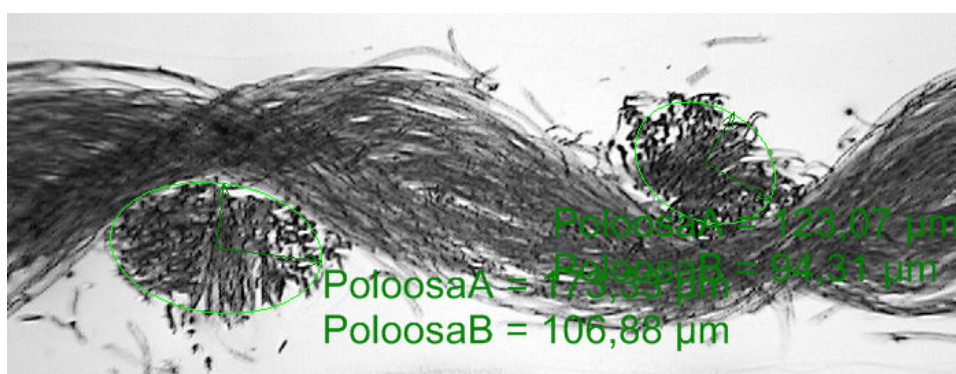
Náhrada prierezu priadze v tkanine skutočným (obkresleným) tvarom



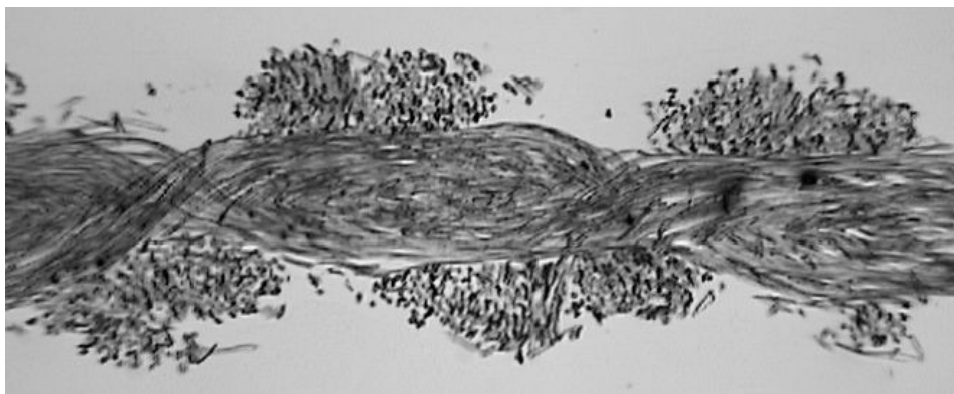
Rozteč útkových nití (dĺžka)



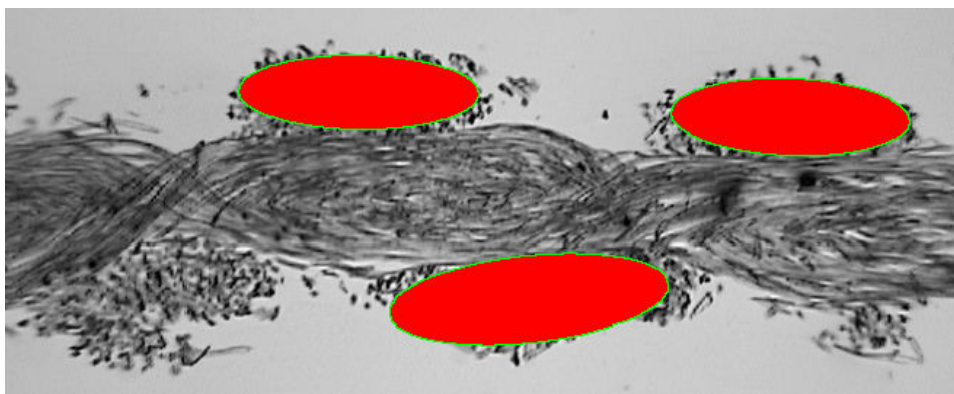
Polosy útkových nití



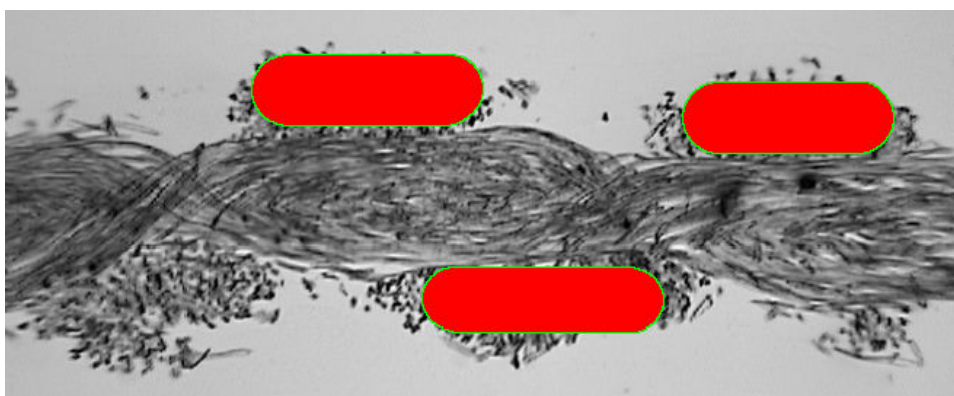
65 % POP/35 % CO, Plátňová väzba, Dú = 70 nt/10cm priečny rez útkovou väznou vlnou



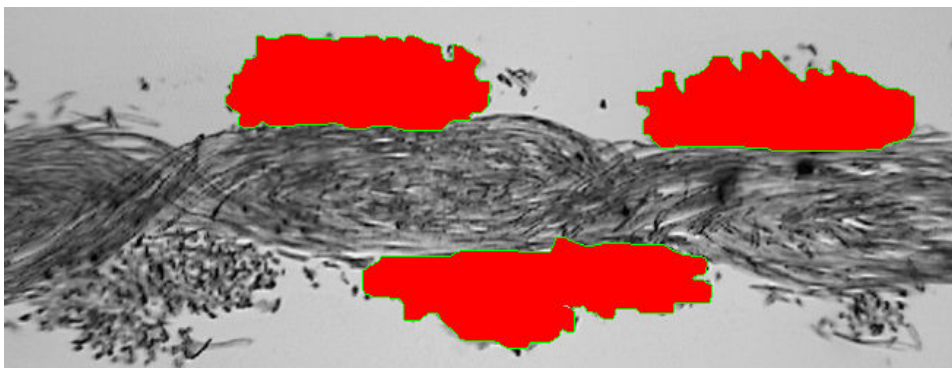
Náhrada prierezu priadze v tkanine Elipsou



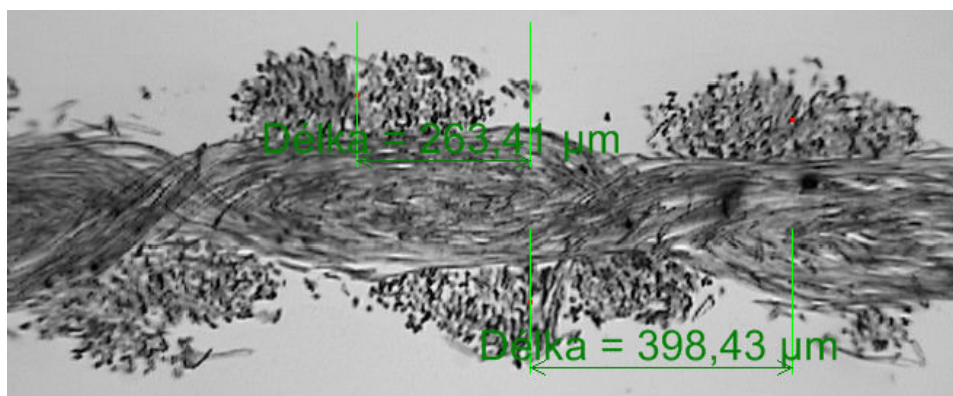
Náhrada prierezu priadze v tkanine Kempom



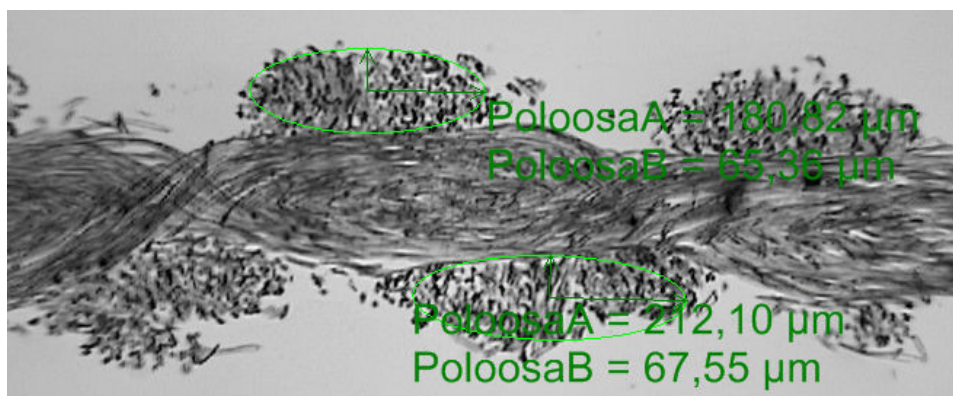
Náhrada prierezu priadze v tkanine skutočným (obkresleným) tvarom



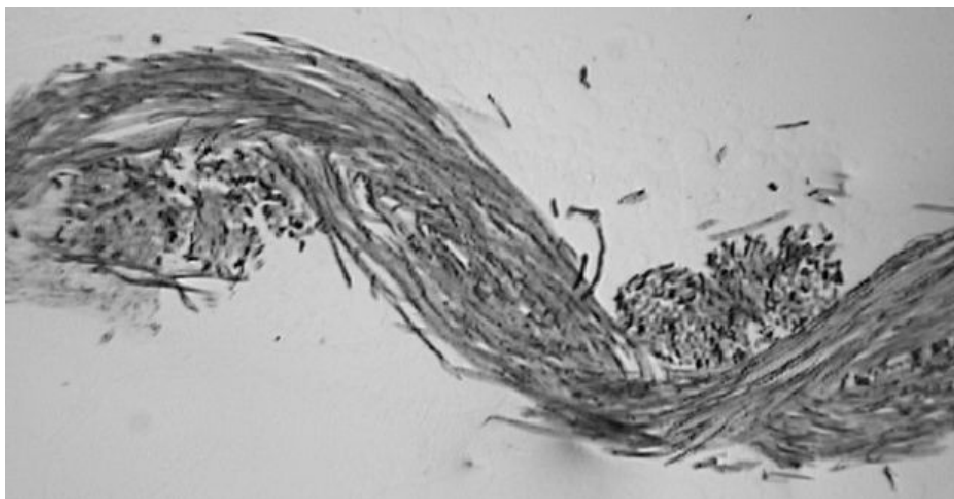
Rozteč osnovných nití (dĺžka)



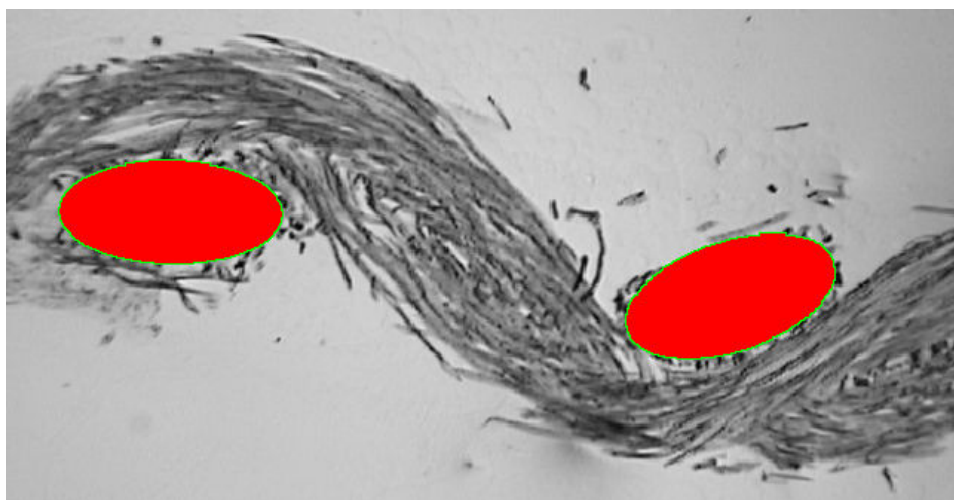
Polosy osnovných nití



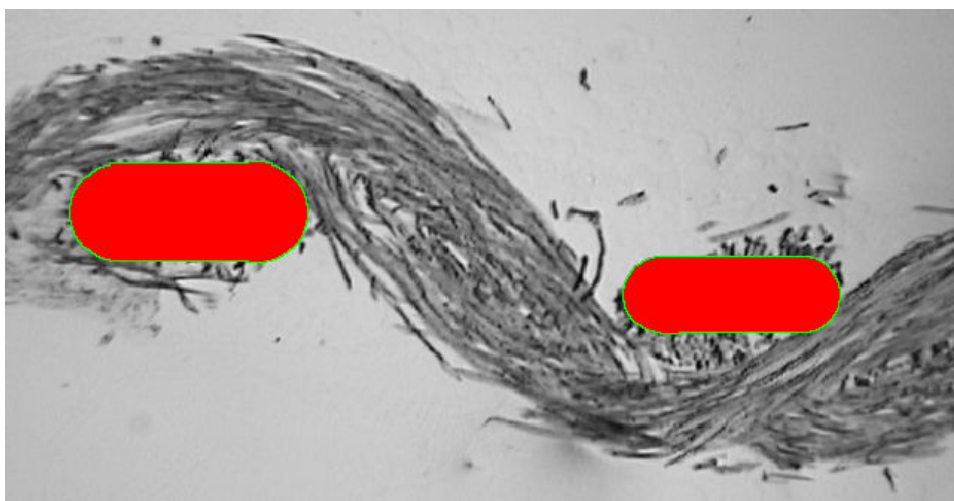
65 % POP/35 % CO, Plátňová väzba, Dú = 70 nt/10cm priečny rez osnovnou väznou vlnou



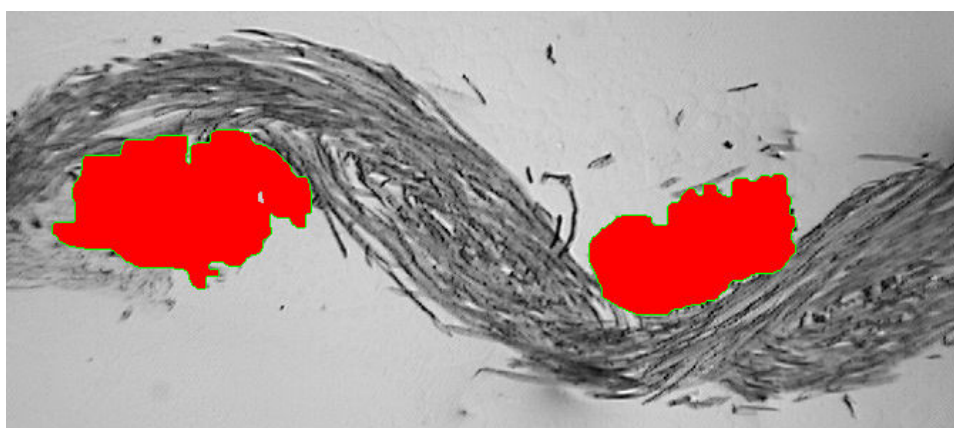
Náhrada prierezu priadze v tkanine Elipsou



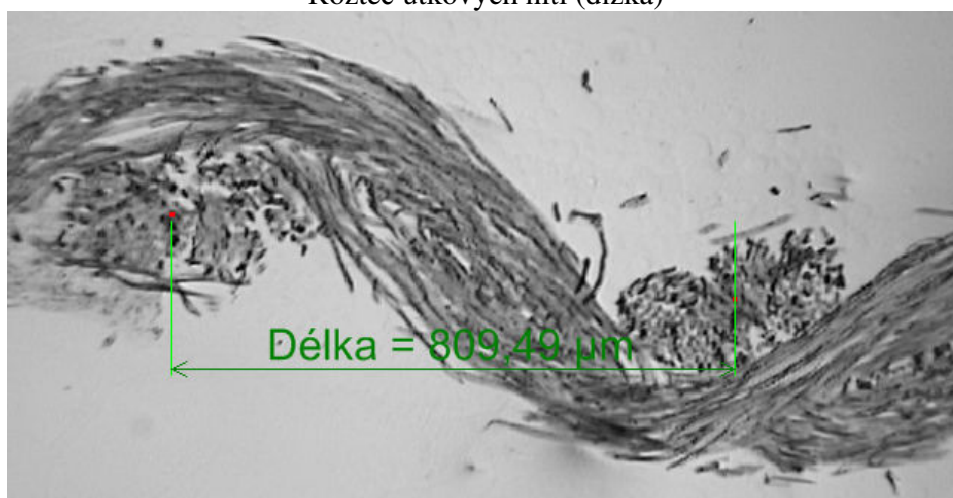
Náhrada prierezu priadze v tkanine Kempom



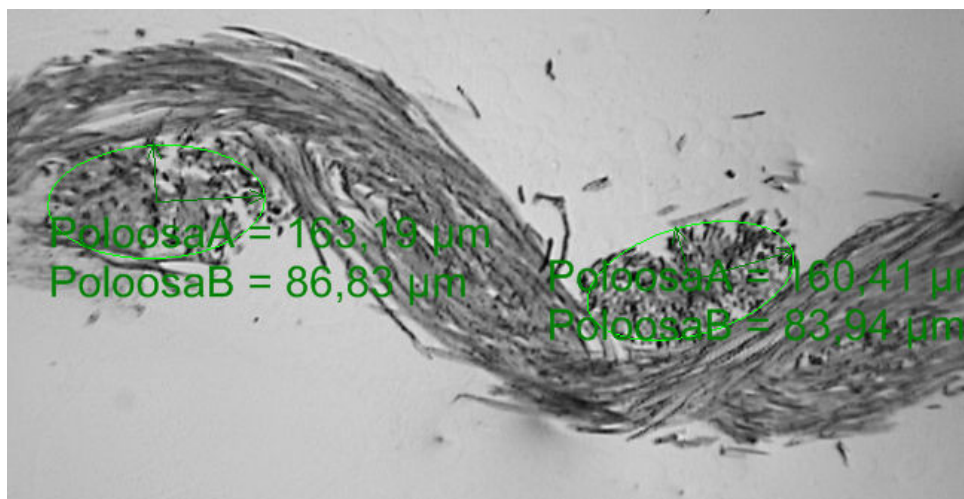
Náhrada prierezu priadze v tkanine skutočným (obkresleným) tvarom



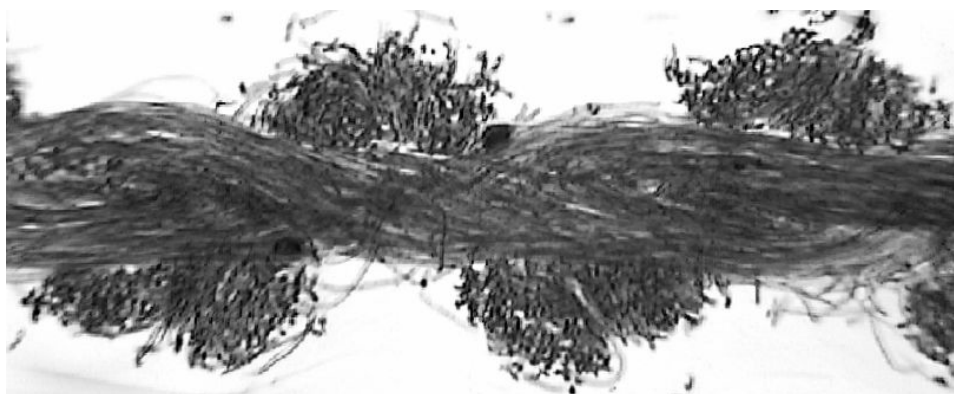
Rozteč útkových nití (dĺžka)



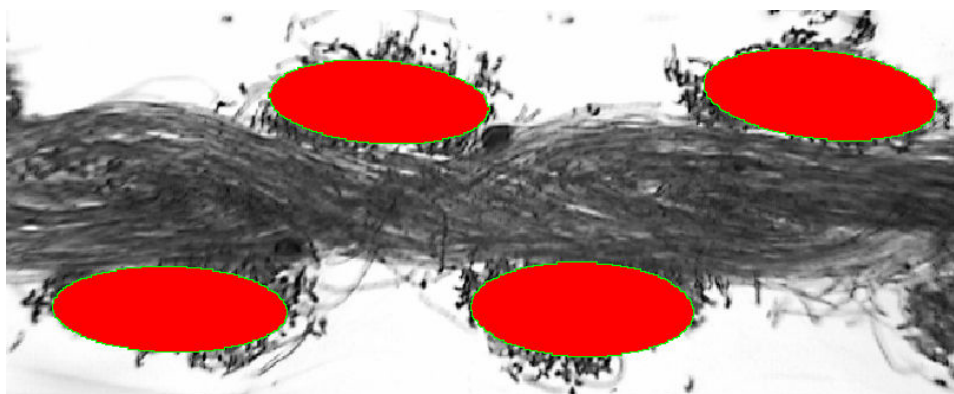
Polosy útkových nití



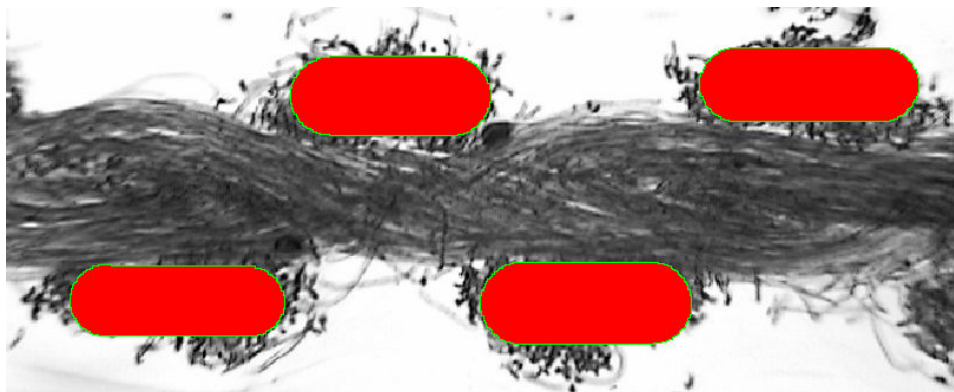
65 % POP/35 % CO, Plátňová väzba, Dú = 100 nt/10cm priečny rez útkovou väznou vlnou



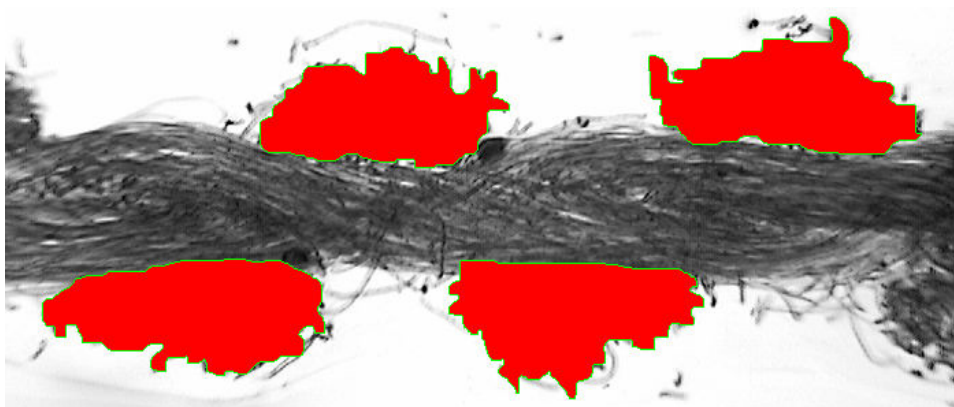
Náhrada prierezu priadze v tkanine Elipsou



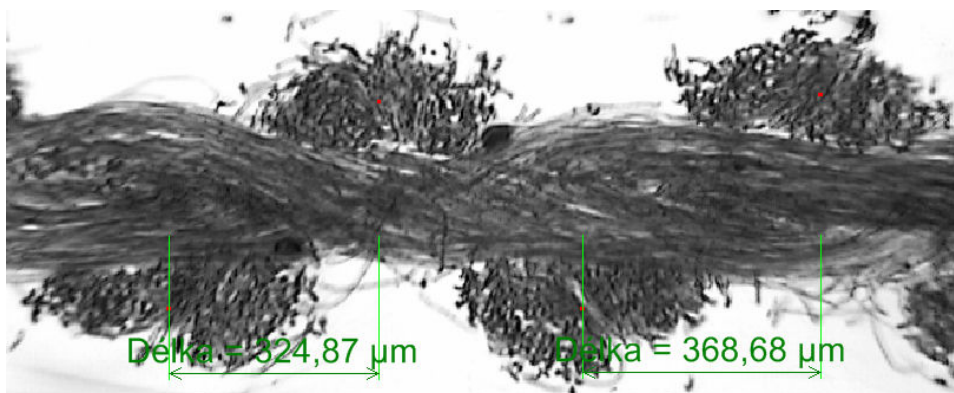
Náhrada prierezu priadze v tkanine Kempom



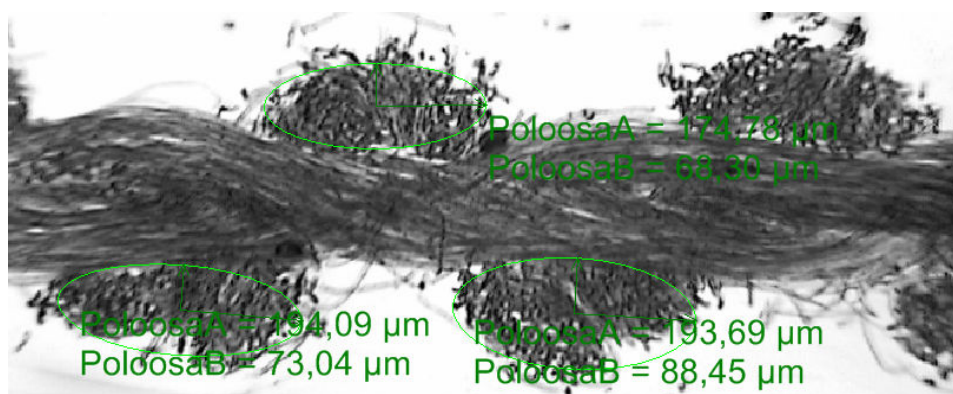
Náhrada prierezu priadze v tkanine skutočným (obkresleným) tvarom



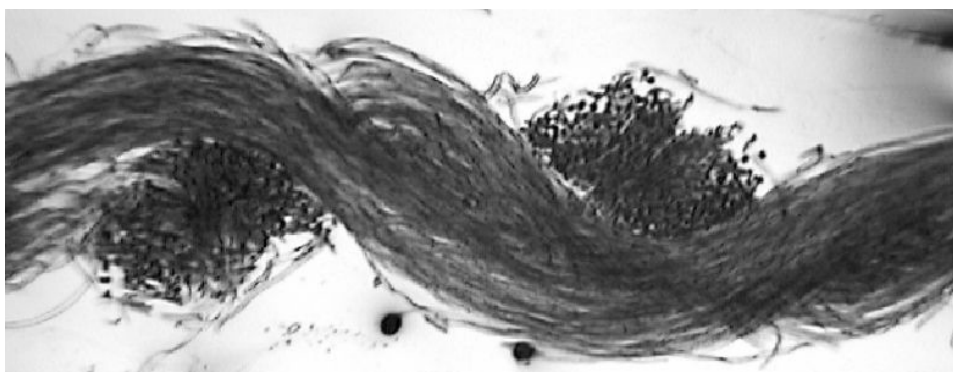
Rozteč osnovných nití (dĺžka)



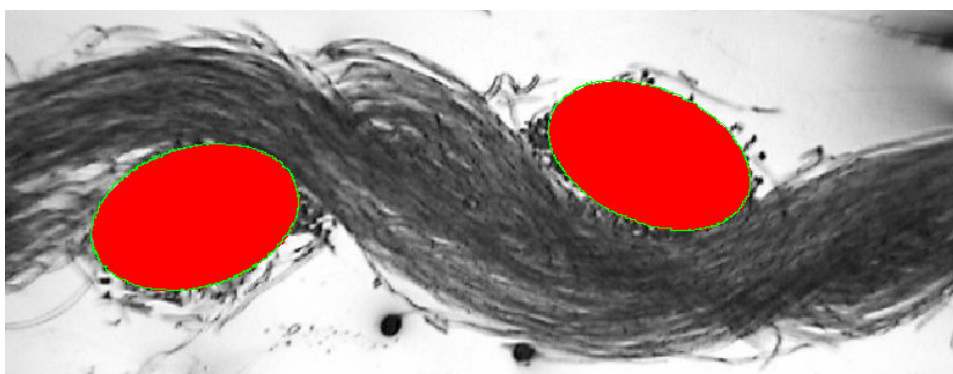
Polosy osnovných nití



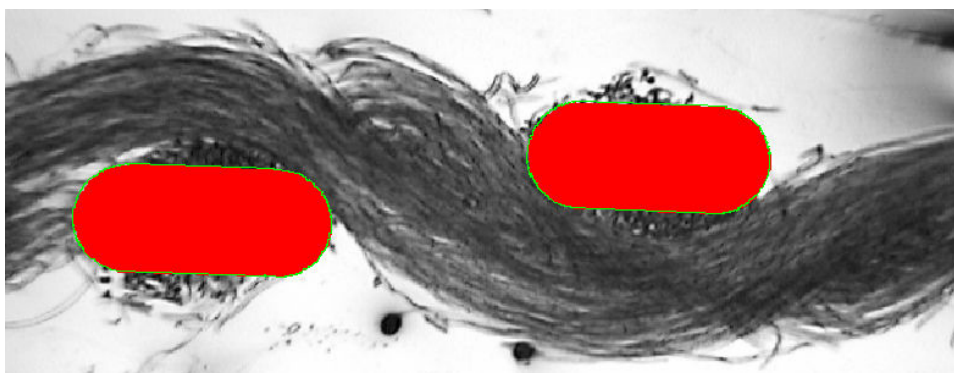
65 % POP/35 % CO, Plátňová väzba, Dú = 100 nt/10cm priečny rez osnovnou väznou vlnou



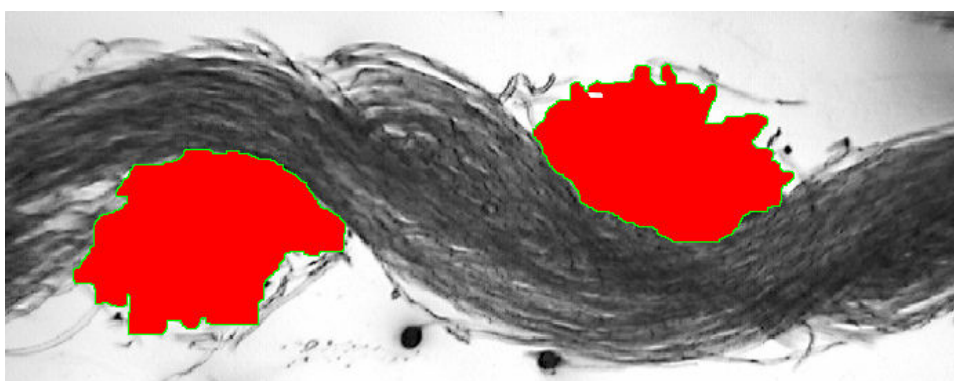
Náhrada prierezu priadze v tkanine Elipsou



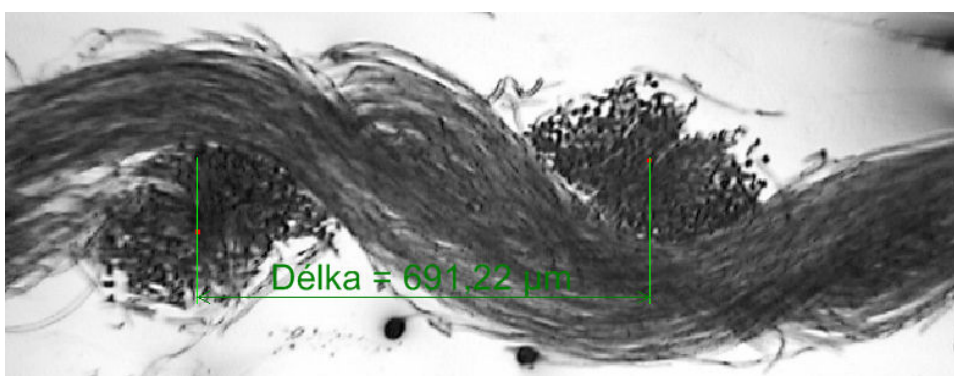
Náhrada prierezu priadze v tkanine Kempom



Náhrada prierezu priadze v tkanine skutočným (obkresleným) tvarom



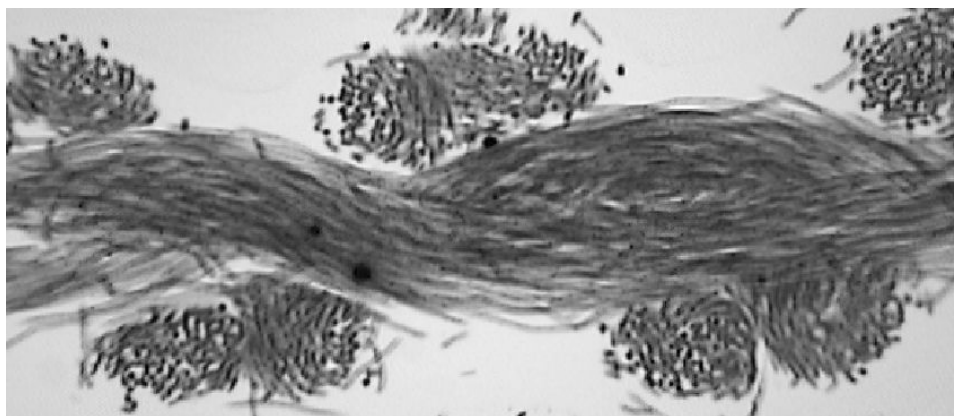
Rozteč útkových nití (dĺžka)



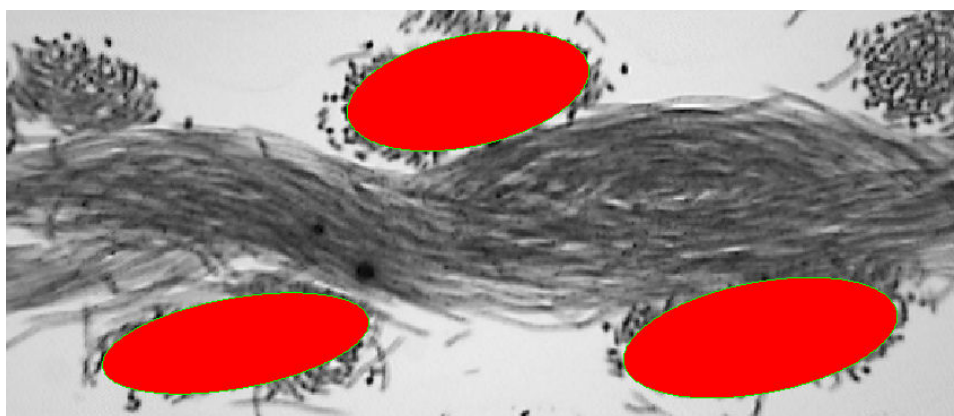
Polosy útkových nití



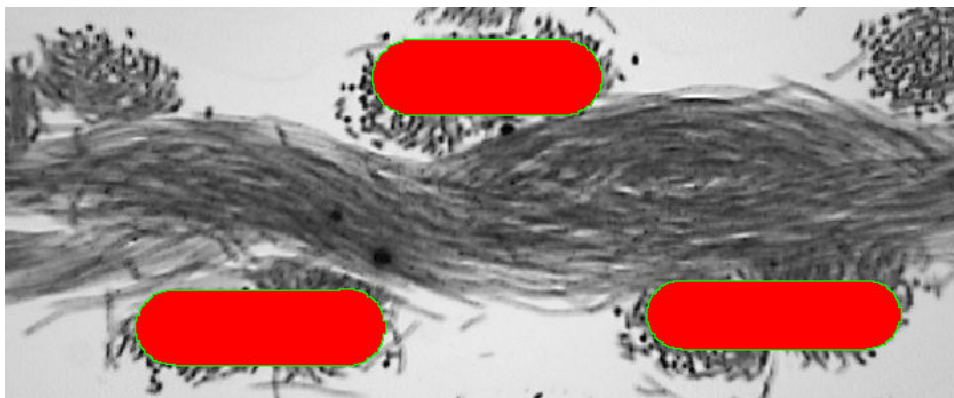
100 % POP, Plátňová väzba, Dú = 70 nt/10cm priečny rez útkovou väznou vlnou



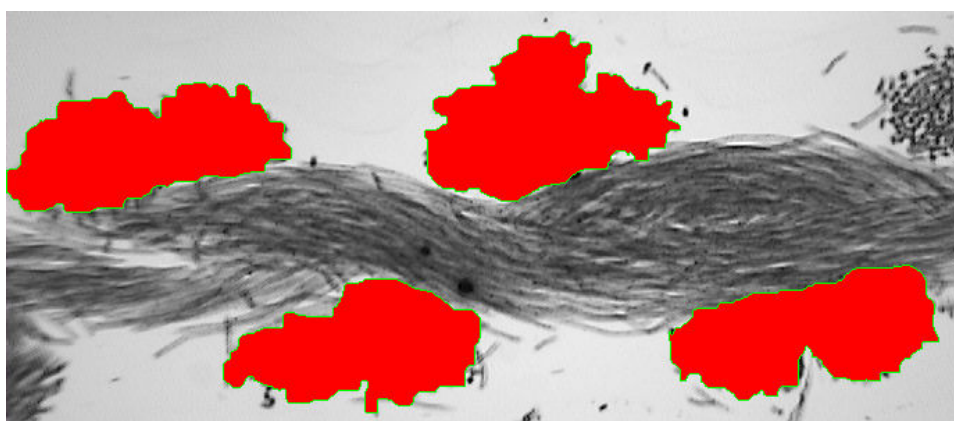
Náhrada prierezu priadze v tkanine Elipsou



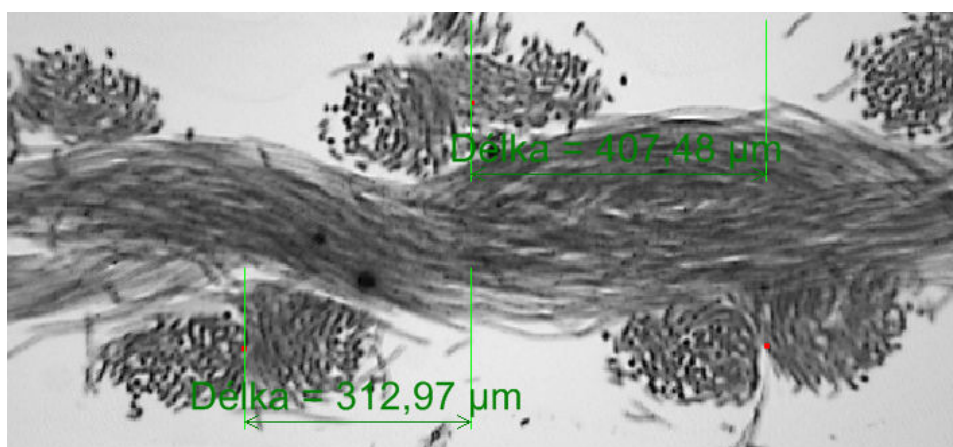
Náhrada prierezu priadze v tkanine Kempom



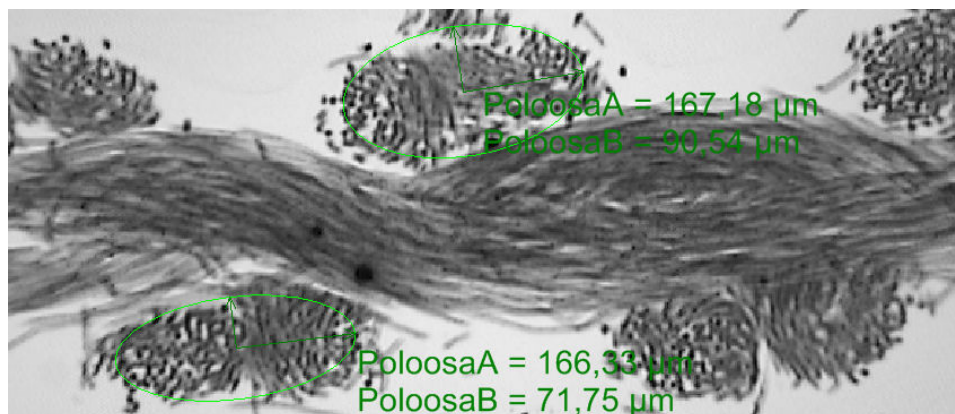
Náhrada prierezu priadze v tkanine skutočným (obkresleným) tvarom



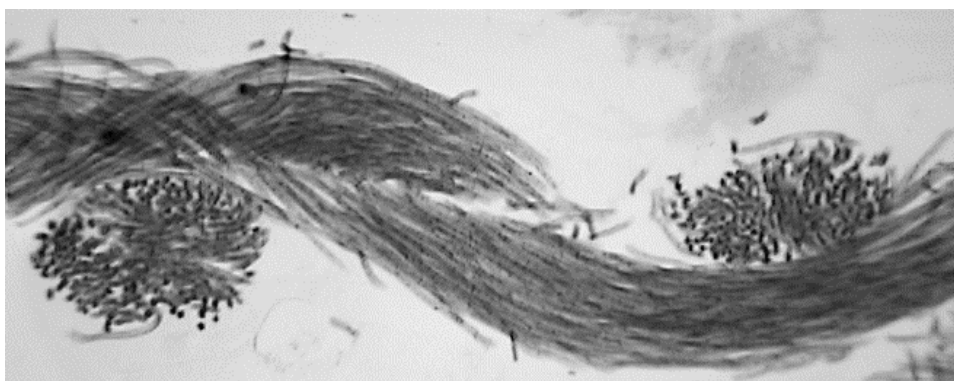
Rozteč osnovných nití (dĺžka)



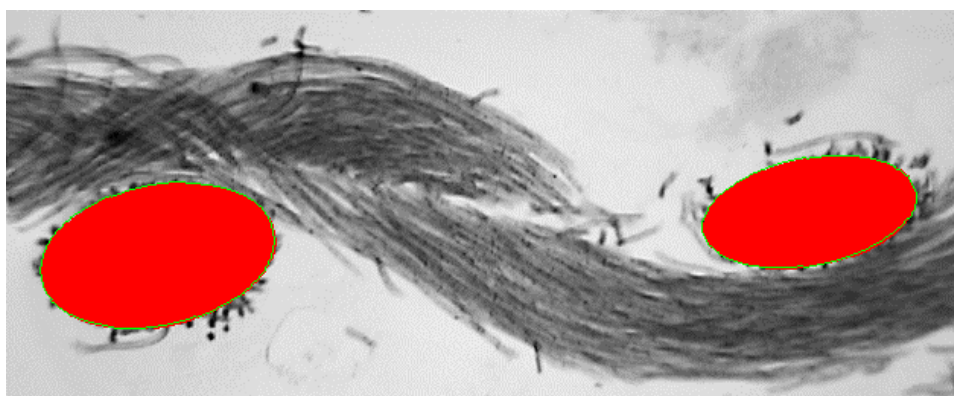
Polosy osnovných nití



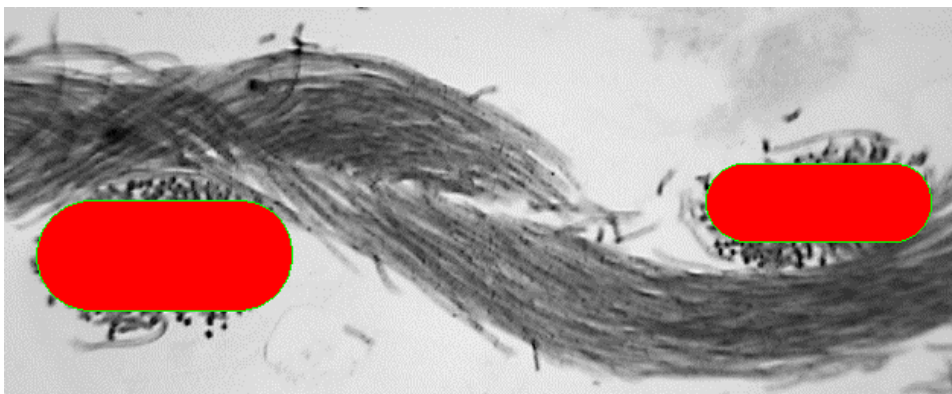
100 % POP, Plátňová väzba, Dú = 70 nt/10cm priečny rez osnovnou väznou vlnou



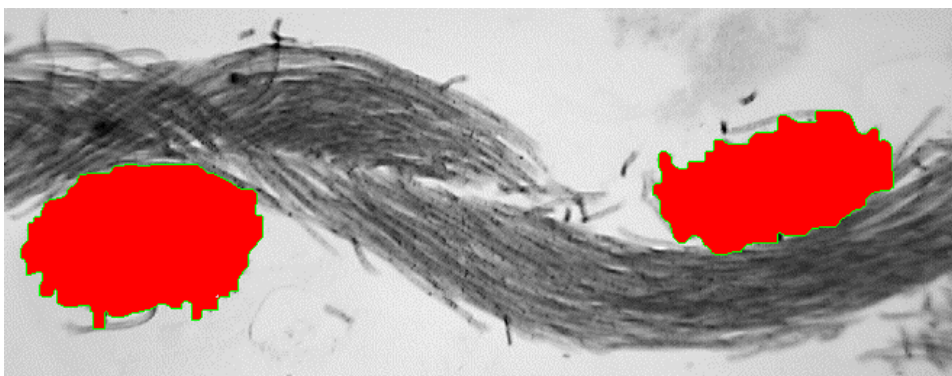
Náhrada prierezu priadze v tkanine Elipsou



Náhrada prierezu priadze v tkanine Kempom



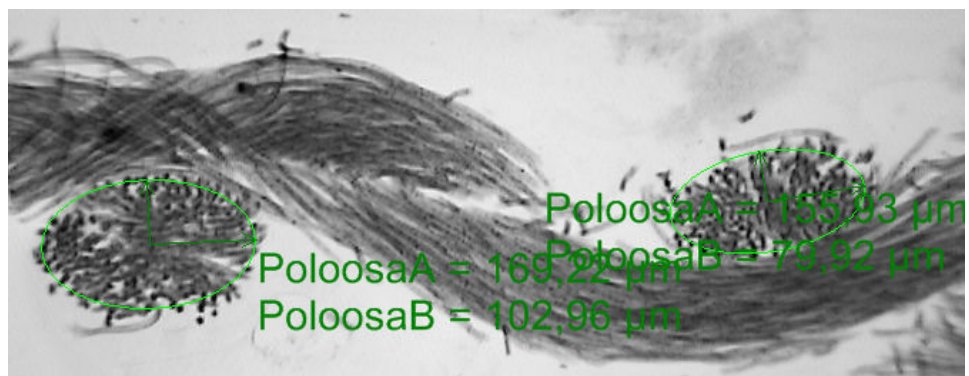
Náhrada prierezu priadze v tkanine skutočným (obkresleným) tvarom



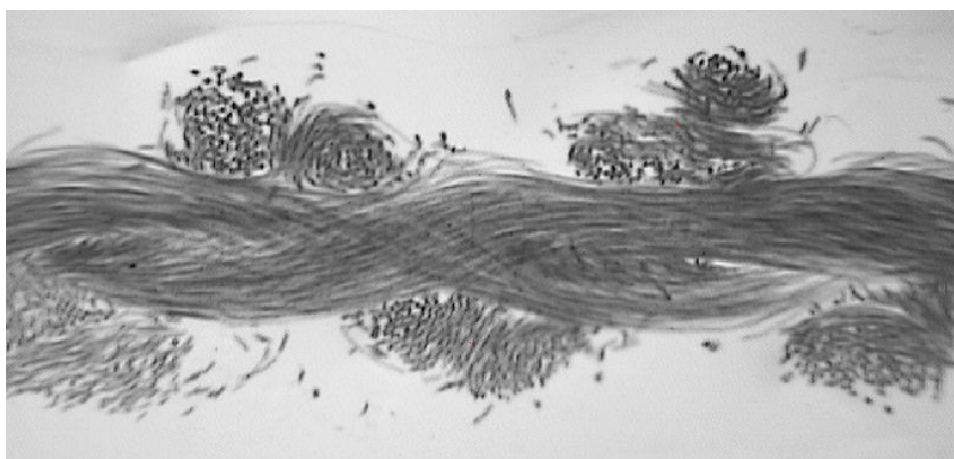
Rozteč útkových nití (dĺžka)



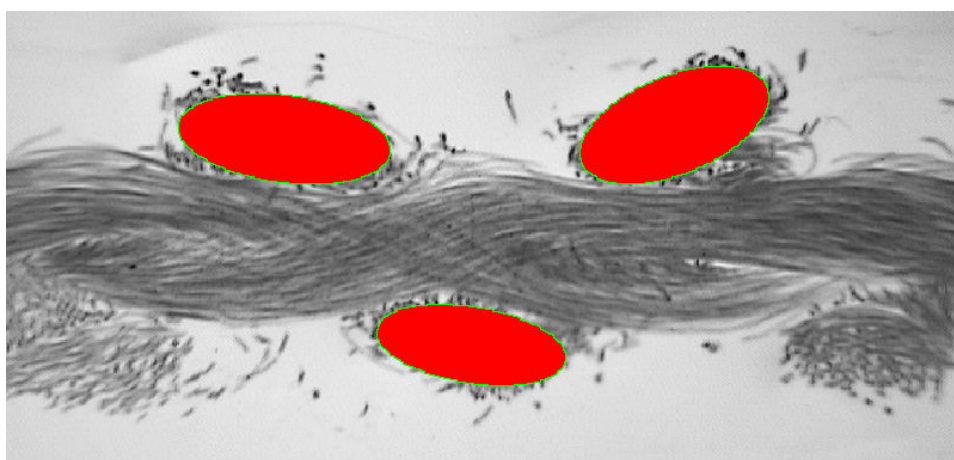
Polosy útkových nití



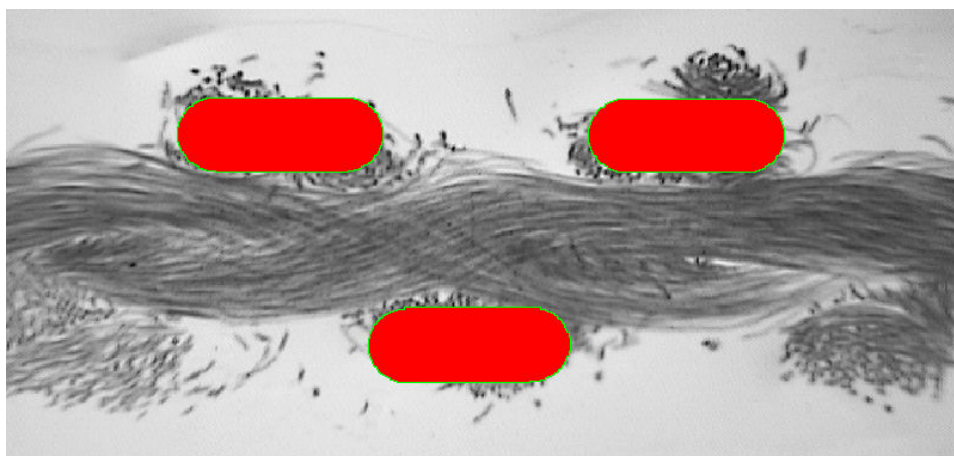
100 % POP, Plátňová väzba, Dú = 100 nt/10cm priečny rez útkovou väznou vlnou



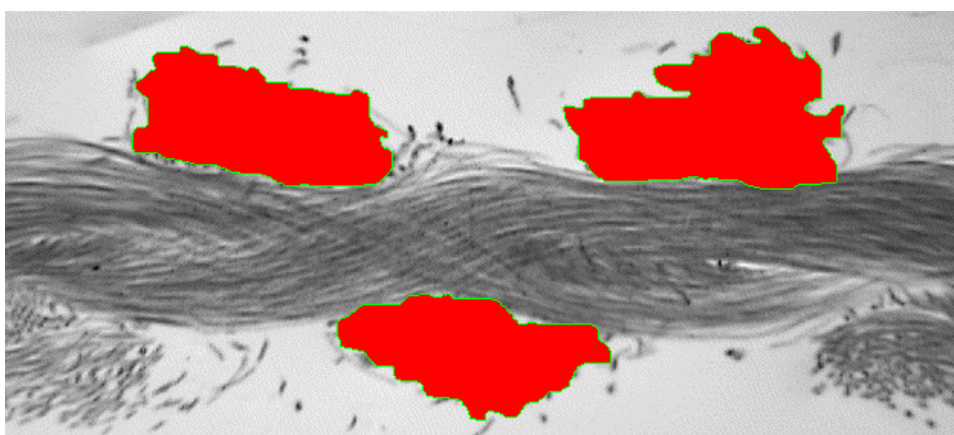
Náhrada prierezu priadze v tkanine Elipsou



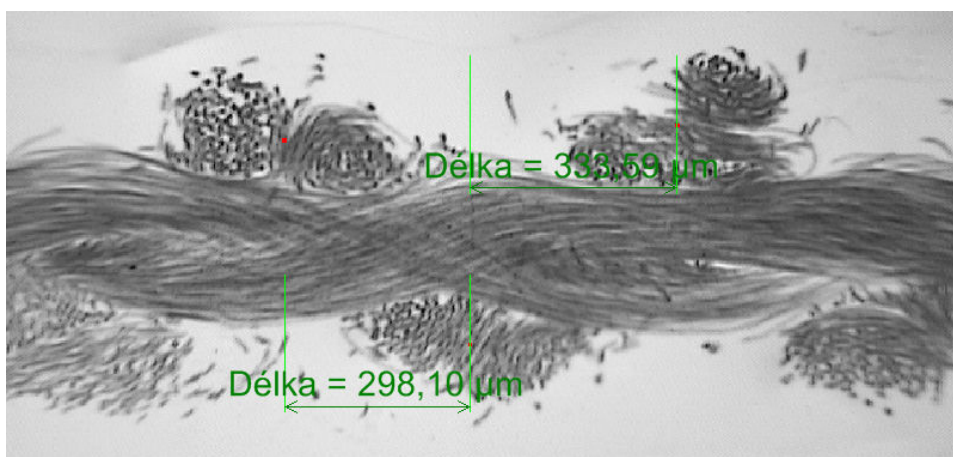
Náhrada prierezu priadze v tkanine Kempom



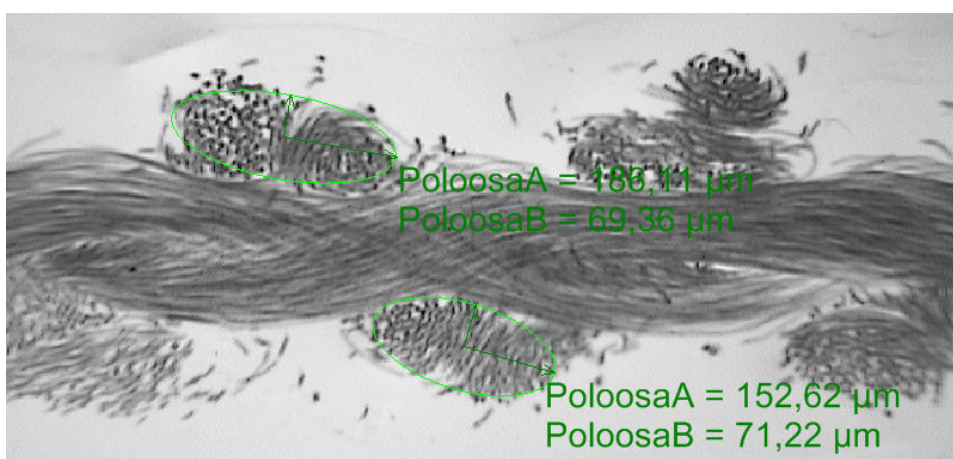
Náhrada prierezu priadze v tkanine skutočným (obkresleným) tvarom



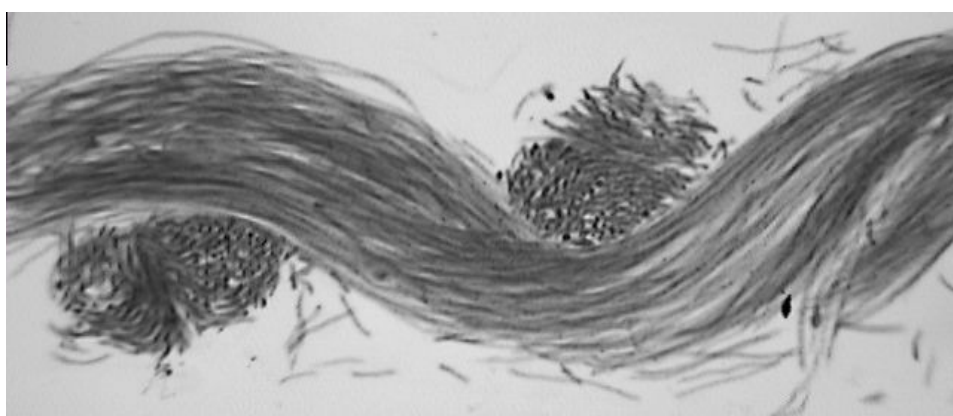
Rozteč osnovných nití (dĺžka)



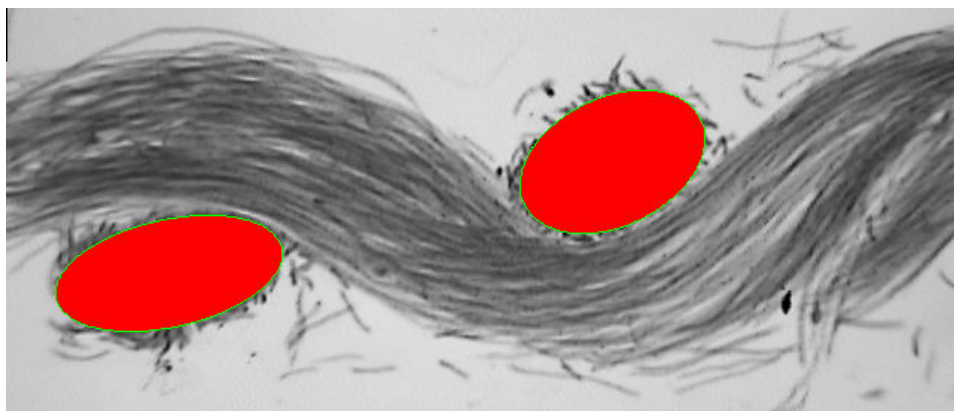
Polosy osnovných nití



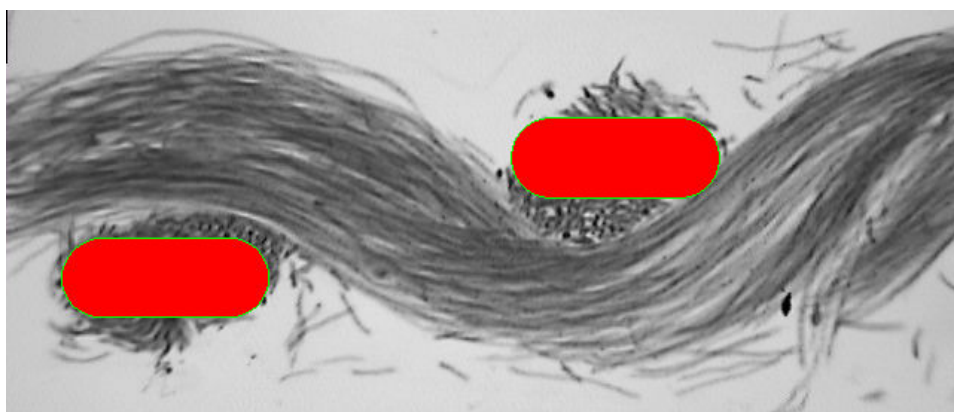
100 % POP, Plátňová väzba, Dú = 100 nt/10cm priečny rez osnovnou väznou vlnou



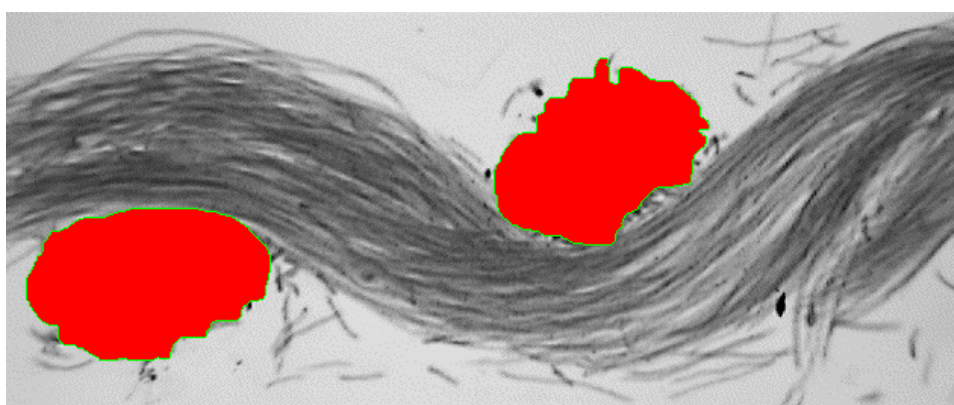
Náhrada prierezu priadze v tkanine Elipsou



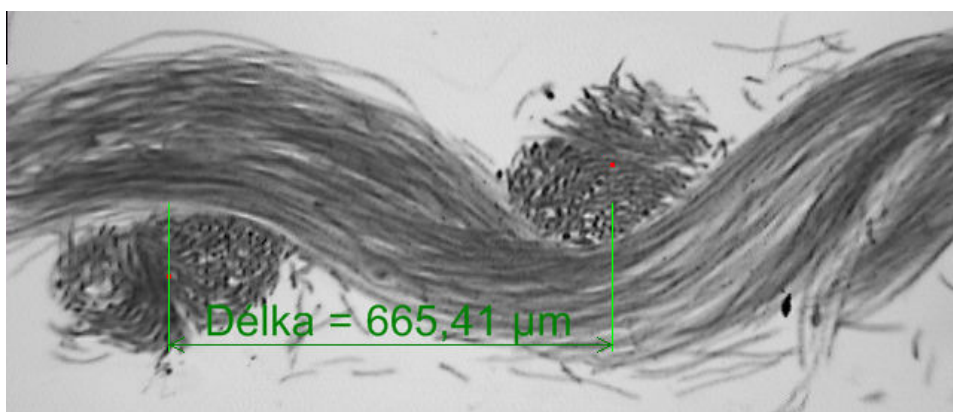
Náhrada prierezu priadze v tkanine Kempom



Náhrada prierezu priadze v tkanine skutočným (obkresleným) tvarom



Rozteč útkových nití (dĺžka)



Polosy útkových nití

